SIEMENS

SINUMERIK

SINUMERIK 840D sl/828D
旋削

操作マニュアル

適用:

SINUMERIK 840D sl/840DE sl/828D Controller

ソフトウェア	用
840D sl / 840DE sl	
CNC ソフトウェアバージョン	2.7
SINUMERIK Operate PCU/PC	2.7

02/2011
6FC5398-8CP40-1TA0

まえがき
はじめに 1
機械のセットアップ 2
手動モードでの操作 3
ワークの加工 4
加工運転のシミュレーション 5
G コードプログラムの作成 6
ShopTurn プログラムの作成 7
テクノロジー機能(サイクル)のプログラム指令 8
マルチチャネル表示 9
マルチチャネルサポート 10
ユーザーデータ 11
プログラムのティーチング 12
B 軸による加工 13
2 つの工具ホルダの使用 14
工具管理 15
プログラム管理 16

次ページに続く

Siemens AG
Industry Sector
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
ドイツ

注文番号: 6FC5398-8CP40-1TA0
℗ 12/2011

Copyright © Siemens AG 2011.
変更する権利を留保

SINUMERIK 840D sl/828D
旋削

操作マニュアル

続き

ドライブのセットアップ 17

HT 8 18

エネルギーの管理 19

イージーメッセージ(828Dのみ) 20

イージーエクステンド(828Dのみ) 21

サービスプランナ(828Dのみ) 22

ラダー図およびラダーアドオン(828Dのみ) 23

アラーム、エラーメッセージ、およびシステムアラーム 24

付録 A

法律上の注意

警告事項

本書には、ユーザーの安全性を確保し製品の損傷を防止するうえ守るべき注意事項が記載されています。ユーザーの安全性に関する注意事項は、安全警告サインで強調表示されています。このサインは、物的損傷に関する注意事項には表示されません。

⚠危険
回避しなければ、直接的な死または重傷に至る危険状態を示します。

⚠警告
回避しなければ、死または重傷に至るおそれのある危険な状況を示します。

⚠注意
回避しなければ、軽度または中度の人身傷害を引き起こすおそれのある危険な状況を示します（安全警告サイン付き）。

注意
回避しなければ、物的損傷を引き起こすおそれのある危険な状況を示します（安全警告サインなし）。

通知
回避しなければ、望ましくない結果や状態が生じ得る状況を示します（安全警告サインなし）。

複数の危険レベルに相当する場合は、通常、最も危険度の高い（番号の低い）事項が表示されることになっています。安全警告サイン付きの人身傷害に関する注意事項があれば、物的損傷に関する警告が付加されます。

有資格者

本書が対象とする製品 / システムは必ず有資格者が取り扱うものとし、各操作内容に関連するドキュメント、特に安全上の注意及び警告が遵守されなければなりません。有資格者とは、訓練内容及び経験に基づきながら当該製品 / システムの取り扱いに伴う危険性を認識し、発生し得る危害を事前に回避できる者をいいます。

シーメンス製品を正しくお使いいただくために

以下の事項に注意してください。

⚠警告
シーメンス製品は、カタログおよび付属の技術説明書の指示に従ってお使いください。他社の製品または部品との併用は、弊社の推奨もしくは許可がある場合に限ります。製品を正しく安全にご使用いただくには、適切な運搬、保管、組み立て、据え付け、配線、始動、操作、保守を行ってください。ご使用になる場所は、許容された範囲を必ず守ってください。付属の技術説明書に記述されている指示を遵守してください。

商標

®マークのついた称号はすべて Siemens AG の商標です。本書に記載するその他の称号は商標であり、第三者が自己の目的において使用した場合、所有者の権利を侵害することになります。

免責事項

本書のハードウェアおよびソフトウェアに関する記述と、実際の製品内容との一致については検証済みです。 しかしなお、本書の記述が実際の製品内容と異なる可能性もあり、完全な一致が保証されているわけではありません。 記載内容については定期的に検証し、訂正が必要な場合は次の版て更新いたします。

Siemens AG
Industry Sector
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
ドイツ

注文番号: 6FC5398-8CP40-1TA0
℗ 12/2011

Copyright © Siemens AG 2011.
変更する権利を留保

まえがき

SINUMERIK 取扱説明書

SINUMERIK 取扱説明書は以下のカテゴリに構成されています。

- 共通のマニュアル
- ユーザーマニュアル
- メーカ/サービスマニュアル

関連情報

以下の項目に関する情報は、www.siemens.com/motioncontrol/docu にあります。

- 取扱説明書の注文/取扱説明書の概要
- 説明書をダウンロードするための詳細なリンク
- 取扱説明書のオンラインでの使用(マニュアル/情報の検索)

本書に関するお問い合わせ (改善要求や訂正など) がありましたら、下記のアドレスまでお送りください。

docu.motioncontrol@siemens.com

My Documentation Manager (MDM)

以下のリンクに、シーメンス社の内容に基づいて OEM 固有の機械の取扱説明書を個別に編集するための情報があります。

www.siemens.com/mdm

トレーニング

トレーニングコースの範囲については、以下を参照してください。

- www.siemens.com/sitrain

  SITRAIN - オートメーションテクノロジの製品、システム、およびソリューションのシーメンス社のトレーニング

- www.siemens.com/sinutrain

  SinuTrain - SINUMERIK 用トレーニングソフトウェア

FAQ

http://support.automation.siemens.com の製品サポートの「サービスとサポート」ページに、よくある質問が記載されています。

SINUMERIK

以下のリンクに、SINUMERIK に関する情報があります。

www.siemens.com/sinumerik

対象

本取扱説明書は、SINUMERIK Operate ソフトウェアを実行する旋削機械のユーザーを対象にしています。

本書の目的

作説明書は、ユーザーが操作部および命令を習得するためのものです。本書に従って、ユーザーは問題に対処し、正しい対策をとることができます。

記述の範囲

本書は標準範囲の機能について説明しています。 工作機械メーカが実施した拡張または変更については、工作機械メーカ発行の説明書に記載されています。

その他本書で説明していない機能も、制御装置で実行できる場合があります。 ただし、これは、そのような機能を新しい制御装置によって提供したり、サービス時に提供したりするということではありません。

また、明確を期するために、本書には製品のすべてのタイプについての詳細情報がすべて説明されているわけではなく、取付け、運転および保守の考えられるすべてのケースに対応しているわけではありません。

用語

本書で使用されているいくつかの基本用語の意味を、以下に示します。

プログラム

プログラムは、機械で特定のワークを作成するために組み合わされた、CNC に対する一連の命令です。

輪郭

輪郭という用語は通常、ワークの輪郭を指しています。具体的に言うと、個々の要素で構成されるワークの輪郭を定義するプログラムのセクションを指しています。

サイクル

タッピングサイクルなどのサイクルは、何回も繰り返される加工動作を実行するために SINUMERIK Operate で定義されたサブプログラムです。

テクニカルサポート

http://www.siemens.com/automation/service&support に、海外の技術サポートの電話番号があります。

目次

まえがき 5

1 はじめに 23

1.1 製品概要 23

1.2 操作パネル 24
1.2.1 概要 24
1.2.2 操作パネルのキー 26

1.3 機械操作パネル 38
1.3.1 概要 38
1.3.2 機械操作パネルの操作部品 38

1.4 操作画面 41
1.4.1 画面レイアウト 41
1.4.2 状態表示 42
1.4.3 現在値ウィンドウ 45
1.4.4 T、F、Sウィンドウ 46
1.4.5 実行中のブロックの表示 48
1.4.6 ソフトキーおよびボタンを使用した操作 49
1.4.7 パラメータの入力または選択 50
1.4.8 電卓入力 53
1.4.9 コンテキストメニュー 55
1.4.10 タッチ操作 55
1.4.11 操作画面言語の変更 56
1.4.12 アジア文字の入力 57
1.4.13 保護レベル 59
1.4.14 HMI slのオンラインヘルプ 61

2 機械のセットアップ 65

2.1 電源の投入と遮断 65

2.2 レファレンス点復帰 66
2.2.1 軸のレファレンス点復帰 66
2.2.2 ユーザー確認 68

2.3 モードとモードグループ 69
2.3.1 概要 69
2.3.2 モードグループとチャネル 71
2.3.3 チャネル切り替え 72

2.4 機械の設定 73
2.4.1 座標系(MCS/WCS)の切り替え 73

2.4.2 単位系の切り替え 74
2.4.3 ワークオフセットの設定 75
2.5 工具の計測 77
2.5.1 手動工具計測 78
2.5.2 工具プローブを使用した工具の計測 79
2.5.3 工具プローブの校正 82
2.5.4 拡大鏡を使用した工具の計測 83
2.6 ワーク原点の計測 84
2.7 ワークオフセット 86
2.7.1 有効なゼロオフセットの表示 88
2.7.2 ゼロオフセットの「一覧」の表示 89
2.7.3 ベースゼロオフセットの表示と編集 90
2.7.4 設定可能ゼロオフセットの表示と編集 91
2.7.5 ワークオフセット詳細の表示。 92
2.7.6 ゼロオフセットの削除 94
2.7.7 ワーク原点の計測 94
2.8 軸および主軸データの監視 95
2.8.1 ワーキングエリアリミットの指定 95
2.8.2 主軸データの編集 96
2.8.3 主軸チャックデータ 97
2.9 セッティングデータリストの表示 100
2.10 ハンドルの割り当て 100
2.11 MDI 102
2.11.1 MDIプログラムのプログラムマネージャからのロード 103
2.11.2 MDIプログラムの保存 103
2.11.3 MDIプログラムの実行 105
2.11.4 MDIプログラムの削除 106
3 手動モードでの操作 107
3.1 概要 107
3.2 工具と主軸の選択 107
3.2.1 T、S、Mウィンドウ 107
3.2.2 工具の選択 109
3.2.3 手動による主軸の起動と停止 110
3.2.4 主軸位置決め 111
3.3 軸の移動 111
3.3.1 定義された移動量での軸の移動 112
3.3.2 可変移動量での軸の移動 113
3.4 軸の位置決め 113
3.5 ワークの簡易荒削り 114

3.6 ねじの原点同期 116
3.7 手動モードの初期設定 118
4 ワークの加工 121
4.1 加工の開始と停止 121
4.2 プログラムの選択 122
4.3 プログラムテスト運転の実行 123
4.4 現在のプログラム指令ブロックの表示 125
4.4.1 実行中のブロックの表示 125
4.4.2 基本ブロックの表示 125
4.4.3 プログラムレベルの表示 127
4.5 プログラムの修正 128
4.6 軸の再位置決め 129
4.7 特定のポイントでの加工の開始 130
4.7.1 ブロックサーチの使用 130
4.7.2 検索ターゲットからのプログラムの続行 133
4.7.3 簡単な検索ターゲットの定義 133
4.7.4 検索ターゲットとしての中断点の定義 134
4.7.5 検索ポインタを使用した検索ターゲットの入力 135
4.7.6 検索ポインタ内のブロックサーチ用パラメータ 136
4.7.7 ブロックサーチモード 137
4.8 プログラム処理への介入 139
4.8.1 プログラム制御 139
4.8.2 ブロックスキップ 141
4.9 オーバストア 143
4.10 プログラムの編集 145
4.10.1 プログラムの検索 146
4.10.2 プログラムテキストの置換 147
4.10.3 プログラムブロックのコピー/貼り付け/削除 148
4.10.4 プログラム番号の変更 150
4.10.5 プログラムブロックの作成 150
4.10.6 その他のプログラムを開く 152
4.10.7 エディタの設定 153
4.11 金型加工表示 155
4.11.1 金型加工表示 155
4.11.2 金型加工表示の開始 158
4.11.3 特定のプログラムブロックにジャンプ 159
4.11.4 プログラムブロックの検索 160
4.11.5 表示の変更 160
4.11.5.1 グラフィック表示の拡大と縮小 160

4.11.5.2 対象範囲の変更 162
4.12 G機能と補助機能の表示 163
4.12.1 選択されたG機能 163
4.12.2 すべてのG機能 166
4.12.3 補助機能 167
4.13 プログラム実行時間の表示とワークカウンタ 170
4.14 自動モードの設定 172
5 加工運転のシミュレーション 175
5.1 概要 175
5.2 ワークの加工前のシミュレーション 180
5.3 ワークの加工前の同時描画 182
5.4 ワーク加工中の同時描画 182
5.5 ワークのさまざまな表示 184
5.5.1 側面図 184
5.5.2 片側断面図 184
5.5.3 正面図 185
5.5.4 3D表示 185
5.5.5 2 画面表示 186
5.6 グラフィック表示 186
5.7 シミュレーション表示の編集 187
5.7.1 素材表示 187
5.7.2 工具軌跡の表示と非表示 188
5.8 シミュレーションのときのプログラム制御 188
5.8.1 送り速度の変更 188
5.8.2 プログラムのブロックごとのシミュレーション 189
5.9 グラフィックシミュレーションの編集と最適化 190
5.9.1 グラフィック表示の拡大と縮小 190
5.9.2 グラフィック表示の移動 192
5.9.3 グラフィック表示の回転 192
5.9.4 対象範囲の変更 193
5.9.5 断面の定義 194
5.10 シミュレーションアラームの表示 195
6 Gコードプログラムの作成 197
6.1 グラフィックプログラミング 197
6.2 プログラム表示 197
6.3 プログラム構成 200

6.4 基本的な知識 ... 201
6.4.1 加工平面 ... 201
6.4.2 サイクルの平面選択と入力画面 ... 202
6.4.3 工具(T)のプログラム指令 ... 202
6.5 Gコードプログラムの作成 ... 203
6.6 素材の入力 ... 205
6.6.1 機能 ... 205
6.7 加工平面、加工方向、後退平面、安全間隔、および送り速度(PL、RP、SC、F) ... 207
6.8 ソフトキーによるサイクルの選択 ... 209
6.9 テクノロジサイクルの呼び出し ... 213
6.9.1 サイクルパラメータの非表示 ... 213
6.9.2 サイクルのセッティングデータ ... 214
6.9.3 サイクルパラメータの確認 ... 214
6.9.4 サイクル呼び出しの変更 ... 214
6.9.5 サイクルサポートの互換性 ... 215
6.9.6 入力画面のその他の機能 ... 216
6.10 計測サイクルのサポート ... 216
7 ShopTurnプログラムの作成 ... 217
7.1 グラフィックプログラム制御、ShopTurnプログラム ... 217
7.2 プログラム表示 ... 218
7.3 プログラム構成 ... 221
7.4 基本的な知識 ... 222
7.4.1 加工平面 ... 222
7.4.2 加工サイクル、アプローチ/後退 ... 224
7.4.3 アブソリュート指令とインクレメンタル指令 ... 226
7.4.4 極座標 ... 228
7.4.5 主軸のクランプ ... 229
7.5 ShopTurnプログラムの作成 ... 229
7.6 プログラムヘッダ ... 231
7.7 プログラム指令ブロックの作成 ... 234
7.8 工具、オフセット値、送り速度、および主軸速度(T、D、F、S、V) ... 235
7.9 ワークオフセットの呼び出し ... 238
7.10 プログラム指令ブロックの繰り返し ... 239
7.11 ワーク個数の入力 ... 240
7.12 プログラム指令ブロックの変更 ... 242
7.13 プログラムの設定の変更 ... 243

7.14 ソフトキーによるサイクルの選択 245
7.15 テクノロジー機能の呼び出し 250
7.15.1 入力画面のその他の機能 250
7.15.2 サイクルパラメータの確認 250
7.15.3 テクノロジ機能のセッティングデータ 251
7.15.4 サイクル呼び出しの変更 251
7.15.5 サイクルサポートの互換性 252
7.16 アプローチ/後退サイクルのプログラム指令 252
7.17 計測サイクルのサポート 255
7.18 例: 標準加工 255
7.18.1 ワーク図面 257
7.18.2 プログラミング 258
7.18.3 結果/シミュレーションテスト 273
7.18.4 Gコード加工プログラム 275
8 テクノロジー機能(サイクル)のプログラム指令 279
8.1 穴あけ 279
8.1.1 概要 279
8.1.2 センタリング(CYCLE81) 281
8.1.2.1 機能 281
8.1.3 穴あけ(CYCLE82) 283
8.1.4 リーマ加工(CYCLE85) 286
8.1.5 ボーリング(CYCLE86) 289
8.1.6 深穴あけ(CYCLE83) 292
8.1.7 タッピング(CYCLE84、840) 297
8.1.8 穴あけとねじ切り加工(CYCLE78) 304
8.1.9 位置決めと位置決めパターン 309
8.1.9.1 アプローチ/後退 310
8.1.10 任意の位置(CYCLE802) 311
8.1.10.1 機能 311
8.1.11 位置決めパターン直線(HOLES1)、格子、またはフレーム(CYCLE801) 315
8.1.12 円弧位置決めパターン(HOLES2) 318
8.1.13 位置の表示と非表示 323
8.1.14 繰り返し位置決め 325
8.1.14.1 機能 325
8.2 回転 326
8.2.1 概要 326
8.2.2 荒削り(CYCLE951) 326
8.2.3 溝削り(CYCLE930) 331
8.2.4 アンダーカット形状 Eと形状 F (CYCLE940) 334
8.2.5 ねじのアンダーカット(CYCLE940) 337
8.2.6 ねじの旋削(CYCLE99) 340

8.2.7 連続ねじ(CYCLE98) ... 354
8.2.8 突切り(CYCLE92) ... 358

8.3 輪郭旋削 ... 360
8.3.1 概要 ... 360
8.3.2 輪郭の表示 ... 361
8.3.3 新しい輪郭の作成 ... 363
8.3.4 輪郭要素の作成 ... 366
8.3.5 マスタ寸法の入力 ... 373
8.3.6 輪郭の変更 ... 374
8.3.7 輪郭の呼び出し(CYCLE62) - Gコードプログラムのみ ... 376
8.3.8 荒削り(CYCLE952) ... 377
8.3.9 削り残し仕上げ(CYCLE952) ... 383
8.3.10 プランジ切削(CYCLE952) ... 387
8.3.11 プランジ切削削り残し仕上げ(CYCLE952) ... 391
8.3.12 プランジ旋削(CYCLE952) ... 394
8.3.13 プランジ旋削削り残し仕上げ(CYCLE952) ... 398

8.4 フライス加工 ... 401
8.4.1 正面削り(CYCLE61) ... 401
8.4.2 矩形ポケット(POCKET3) ... 406
8.4.3 円形ポケット(POCKET4) ... 413
8.4.4 矩形スピゴット(CYCLE76) ... 421
8.4.5 円形スピゴット(CYCLE77) ... 426
8.4.6 多角形(CYCLE79) ... 431
8.4.7 長手方向溝(SLOT1) ... 434
8.4.8 円周溝(SLOT2) ... 441
8.4.9 オープン溝(CYCLE899) ... 446
8.4.10 長穴(LONGHOLE) - Gコードプログラムのみ ... 455
8.4.11 ねじ切り加工(CYCLE70) ... 457
8.4.12 彫刻(CYCLE60) ... 462

8.5 輪郭切削 ... 471
8.5.1 概要 ... 471
8.5.2 輪郭の表示 ... 471
8.5.3 新しい輪郭の作成 ... 473
8.5.4 輪郭要素の作成 ... 477
8.5.5 輪郭の変更 ... 483
8.5.6 輪郭の呼び出し(CYCLE62) - Gコードプログラムのみ ... 485
8.5.7 輪郭フライス加工(CYCLE72) ... 487
8.5.8 輪郭ポケット/輪郭スピゴット(CYCLE63/64) ... 494
8.5.9 輪郭ポケットの前加工(CYCLE64) ... 496
8.5.10 輪郭ポケットの加工(CYCLE63) ... 502
8.5.11 輪郭ポケットの削り残し仕上げ(CYCLE63、選択) ... 506
8.5.12 輪郭スピゴットの加工(CYCLE63) ... 509
8.5.13 輪郭スピゴットの削り残し仕上げ(CYCLE63、選択) ... 513

8.6 その他のサイクルと機能 517
8.6.1 旋回平面/工具の位置合わせ(CYCLE800) 517
8.6.2 旋回工具(CYCLE800) 527
8.6.2.1 旋削工具の旋回 - Gコードプログラムのみ(CYCLE800) 527
8.6.2.2 フライス加工工具の旋回 - Gコードプログラムのみ(CYCLE800) 529
8.6.2.3 フライス加工工具の事前ロード - Gコードプログラムのみ(CYCLE800) 530
8.6.3 高速設定(CYCLE832) 532
8.6.4 サブプログラム 534
8.7 その他のサイクルと機能 ShopTurn 537
8.7.1 センタ穴あけ 537
8.7.2 センタタッピング 540
8.7.3 座標変換 543
8.7.4 平行移動 545
8.7.5 回転 546
8.7.6 スケーリング 547
8.7.7 ミラーリング 548
8.7.8 回転C 549
8.7.9 直線と円弧の加工 550
8.7.10 工具と加工平面の選択 552
8.7.11 直線のプログラム指令 554
8.7.12 既知の中心点による円弧のプログラム指令 556
8.7.13 既知の半径による円弧のプログラム指令 559
8.7.14 極座標 561
8.7.15 極座標の直線 563
8.7.16 極座標円弧 565
8.7.17 対向主軸による加工 566
8.7.17.1 プログラミング例: 主軸の加工 - ワークの掴み換え - 対向主軸の加工 568
8.7.17.2 プログラミング例: 加工、対向主軸 - これ以前にワークのつかみ換えなし 568
8.7.17.3 プログラミング例: バー素材の加工 569
8.7.17.4 パラメータ、対向主軸 570
9 マルチチャネル表示 575
9.1 マルチチャネル表示 575
9.2 [運転]操作エリアのマルチチャネル表示 575
9.3 大型操作パネルのマルチチャネル表示 579
9.4 マルチチャネル表示の設定 582
10 マルチチャネルサポート 585
10.1 複数チャネルの使用 585
10.2 マルチチャネルエディタ 586
10.2.1 マルチチャネルプログラムの作成 586
10.2.2 マルチチャネルデータの入力 587

10.2.3 マルチチャネルプログラムの編集 590
10.2.3.1 ジョブリストの変更 590
10.2.3.2 Gコードマルチチャネルプログラムの編集 591
10.2.3.3 ShopTurnマルチチャネルプログラムの編集 594
10.2.3.4 プログラム指令ブロックの作成 604
10.2.4 プログラムの同期 606
10.2.5 加工時間の最適化 610
10.3 加工運転のシミュレーション 612
10.3.1 シミュレーション 612
10.3.2 マルチチャネルサポートための各種のワーク表示 613
10.4 [運転]操作エリアでのマルチチャネル機能の表示/編集 615
10.4.1 プログラムの試し運転 615
10.4.2 ブロックサーチとプログラム制御 616
10.5 大型操作パネルのマルチチャネル機能 618
10.6 マルチチャネル機能の設定 622
10.7 対向主軸の原点同期 624
11 ユーザーデータ 631
11.1 概要 631
11.2 R変数 632
11.3 グローバルGUD 634
11.4 チャネルGUD 636
11.5 ローカルLUD 637
11.6 プログラムPUD 638
11.7 ユーザーデータの検索 638
11.8 ユーザーデータの定義と有効化 639
12 プログラムのティーチング 641
12.1 概要 641
12.2 一般的な手順 641
12.3 ブロックの挿入 642
12.3.1 ティーチングブロックの入力パラメータ 643
12.4 ウィンドウを使用したティーチング 645
12.4.1 概要 645
12.4.2 早送りG0 のティーチング 646
12.4.3 直線G1 のティーチング 646
12.4.4 円中間点と円終了点CIPのティーチング 647
12.4.5 Aスプラインのティーチング 647

12.5 ブロックの編集 649
12.6 ブロックの選択 650
12.7 ブロックの削除 651
12.8 ティーチングのための設定 652
13 B軸による加工 653
13.1 B軸付きの旋盤 653
13.2 旋削のための工具位置合わせ 656
13.3 B軸によるフライス加工 657
13.4 旋回 658
13.5 アプローチ/後退 660
13.6 位置決めパターン 662
13.7 手動モードの工具選択 664
13.8 B軸を備えた工具の計測 665
14 2 つの工具ホルダの使用 667
14.1 2 つの工具ホルダでのプログラミング 667
14.2 工具計測 669
15 工具管理 671
15.1 工具管理用リスト 671
15.2 マガジン管理機能 672
15.3 工具タイプ 673
15.4 工具の寸法指定方法 676
15.5 工具リスト 682
15.5.1 その他のデータ 686
15.5.2 新しい工具の作成 687
15.5.3 工具の計測 689
15.5.4 複数の刃先の管理 690
15.5.5 工具の削除 691
15.5.6 工具のロードとアンロード 691
15.5.7 マガジンの選択 693
15.6 工具摩耗 695
15.6.1 工具更新 698
15.7 工具データOEM 700
15.8 マガジン 702
15.8.1 マガジンの位置決め 704

15.8.2 工具の再配置 ... 705
15.9 工具管理リストのソート ... 706
15.10 工具管理リストのフィルタリング ... 707
15.11 工具管理機能リストでの専用の検索 ... 709
15.12 工具詳細の表示 ... 711
15.13 刃先位置または工具タイプの変更 ... 712
15.14 マルチ工具の使用 ... 713
15.14.1 マルチ工具の工具リスト ... 714
15.14.2 マルチ工具の作成 ... 715
15.14.3 マルチ工具への工具の取り付け ... 717
15.14.4 マルチ工具からの工具の取り外し ... 718
15.14.5 マルチ工具の削除 ... 718
15.14.6 マルチ工具のロードとアンロード ... 719
15.14.7 マルチ工具の更新 ... 720
15.14.8 マルチ工具の再配置 ... 722
15.14.9 マルチ工具の位置を決め ... 723
16 プログラム管理 ... 725
16.1 概要 ... 725
16.1.1 NCメモリ ... 728
16.1.2 ローカルドライブ ... 729
16.1.3 USBドライブ ... 730
16.2 プログラムのオープンとクローズ ... 731
16.3 プログラムの実行 ... 732
16.4 ディレクトリ/プログラム/ジョブリスト/プログラムリストの作成 ... 735
16.4.1 ディレクトリの新規作成 ... 735
16.4.2 ワークの新規作成 ... 736
16.4.3 新しいGコードプログラムの作成 ... 737
16.4.4 新しいShopTurnプログラム ... 738
16.4.5 任意ファイルの新規作成 ... 738
16.4.6 ジョブリストの作成 ... 740
16.4.7 プログラムリストの作成 ... 741
16.5 テンプレートの作成 ... 743
16.6 ディレクトリとファイルの検索 ... 744
16.7 プレビューでのプログラムの表示 ... 745
16.8 複数のディレクトリ/プログラムの選択 ... 746
16.9 ディレクトリ/プログラムのコピーと貼り付け ... 748
16.10 ディレクトリ/プログラムの削除 ... 750

16.11 ファイルおよびディレクトリ属性の変更 751
16.12 EXTCALL 753
16.13 データのバックアップ 757
16.13.1 プログラムマネージャでのアーカイブの生成 757
16.13.2 システムデータによるアーカイブの生成 758
16.13.3 プログラムマネージャでのアーカイブの読み込み 761
16.13.4 システムデータからのアーカイブの読み込み 762
16.14 セットアップデータ 763
16.14.1 セットアップデータのバックアップ 763
16.14.2 セットアップデータの読み込み 766
16.15 V24 768
16.15.1 アーカイブの読み込みと読み出し 768
16.15.2 プログラムマネージャでのV24 の設定 770
17 ドライブのセットアップ 773
17.1 概要 773
17.2 ドライブのセットアップ 774
18 HT 8 779
18.1 HT 8 の概要 779
18.2 移動キー 782
18.3 機械操作パネルメニュー 783
18.4 バーチャルキーボード 785
18.5 タッチパネルの校正 787
19 エネルギーの管理 789
19.1 概要 789
19.2 消費電力の表示 790
19.3 消費電力の測定と保存 791
19.4 測定曲線の表示 792
19.5 省エネプロファイルの使用 793
20 イージーメッセージ(828Dのみ) 797
20.1 概要 797
20.2 Easy Messageの起動 799
20.3 ユーザープロファイルの作成/編集 800
20.4 イベントの設定 802
20.5 有効なユーザーのログオンとログオフ 804

20.6 SMSログの表示 ... 805
20.7 Easy Messageの設定 ... 806
21 イージーエクステンド(828Dのみ) ... 809
21.1 概要 ... 809
21.2 デバイスの有効化 ... 810
21.3 デバイスの起動と停止 ... 811
21.4 Easy Extendのセットアップ ... 812
22 サービスプランナ(828Dのみ) ... 813
22.1 保守タスクの実行と監視 ... 813
22.2 保守タスクの設定 ... 815
23 ラダー図およびラダーアドオン(828Dのみ) ... 819
23.1 PLC診断 ... 819
23.2 操作画面の構成 ... 820
23.3 操作オプション ... 821
23.4 PLC属性の表示 ... 823
23.5 プログラムブロックに関する情報の表示 ... 823
23.6 NC/PLC変数の表示および編集 ... 826
23.7 PLCユーザープログラムのダウンロード ... 827
23.8 ローカル変数テーブルの編集 ... 828
23.9 ブロックの新規作成 ... 829
23.10 ブロック属性の編集 ... 830
23.11 ネットワークの挿入と編集 ... 831
23.12 ネットワーク属性の編集 ... 833
23.13 アクセス保護の表示/解除 ... 834
23.14 シンボルテーブルの表示と編集 ... 834
23.15 オペランドの検索 ... 836
23.16 シンボルテーブルの挿入/削除 ... 837
23.17 ネットワークシンボル情報テーブルの表示 ... 839
23.18 PLC信号の表示と編集 ... 840
23.19 クロスリファレンスの表示 ... 841
24 アラーム、エラーメッセージ、およびシステムアラーム ... 843

24.1 アラームの表示 843
24.2 アラームログの表示 845
24.3 メッセージの表示 846
24.4 アラーム、障害、メッセージのソート 847
24.5 PLCとNC変数 848
24.5.1 PLCおよびNC変数の表示と編集 848
24.5.2 画面の保存とローディング 852
24.5.3 シンボルのロード 853
24.6 バージョン 854
24.6.1 バージョンデータの表示 854
24.6.2 情報の保存 855
24.7 ログブック 857
24.7.1 ログブックの表示と編集 857
24.7.2 ログブックエントリの入力 858
24.8 スクリーンショットの作成 859
24.9 リモート診断 860
24.9.1 リモートアクセスの設定 860
24.9.2 リモートアクセス許可 862
24.9.3 リモート診断の要求 863
24.9.4 リモート診断の終了 864
A 付録 865
A.1 概要 865
索引 867

はじめに

1

1.1 製品概要

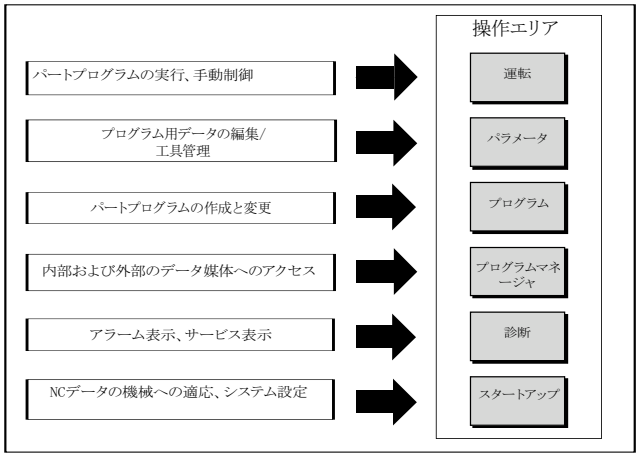
SINUMERIK コントローラは、工作機械用の CNC(コンピュータによる数値制御装置)です。

CNC を工作機械と組み合わせて使用し、以下の基本的な機能を実現することができます。

- パートプログラムの作成と修正
- パートプログラムの実行
- 手動操作
- 内部および外部のデータ媒体へのアクセス
- プログラム用データの編集
- 工具、原点や、プログラムで必要な他のユーザーデータの管理
- コントローラおよび機械のアラーム診断

操作エリア

基本機能は、コントローラ内の以下の操作エリアにグループ分けされます。



1.2 操作パネル

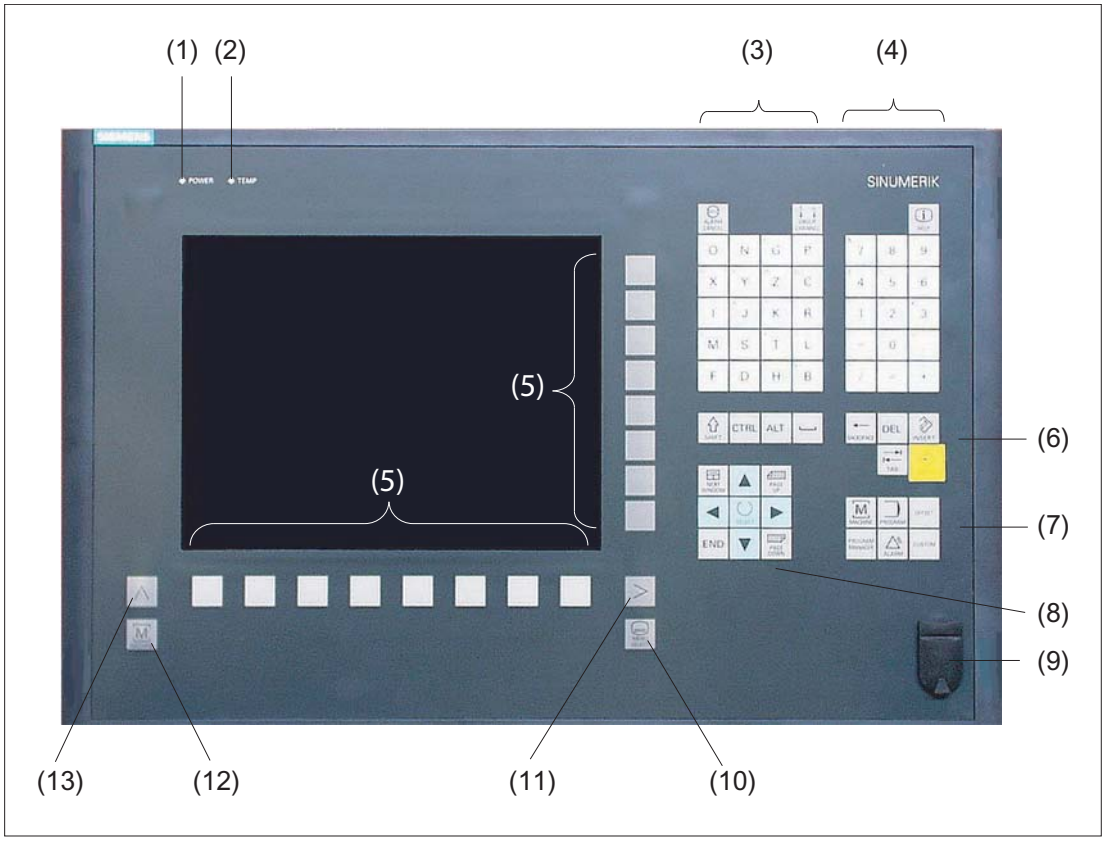
1.2.1 概要

序文

SINUMERIK Operate の操作画面の表示(画面)と操作(ハードキー、ソフトキーなど)では、操作パネルを使用します。

この例では、OP 010 操作パネルを使用して、コントローラと工作機械の操作に使用できる要素を説明します。

操作ボタンと表示器



1 状態 LED: POWER
2 状態 LED: TEMP
(LED が点灯している場合は、消耗が進んでいます)
3 アルファベットキーグループ
4 数値キーグループ
5 ソフトキー
6 コントロールキーグループ
7 ホットキーグループ
8 カーソルキーグループ
9 USB インタフェース
10 メニュ - 選択キー
11 メニュー更新ボタン
12 運転操作エリアボタン
13 メニュー戻りキー

図 1-1 OP 010 操作パネルの外観

参照先

以下の参照資料で、より詳しい説明と、その他の使用可能な操作パネルの外観を知ることができます。

マニュアル オペレータコンポーネントとネットワーク設定; SINUMERIK 840D sl/840Di sl

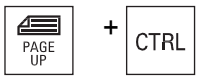
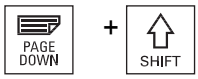
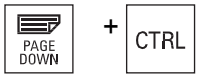
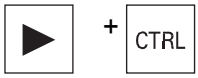
1.2.2 操作パネルのキー

制御装置と工作機械の操作に、以下のキーとキーの組み合わせが使用できます。

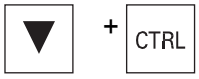
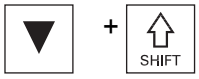
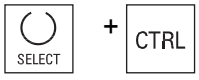
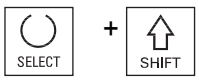
キーとキーの組み合せ

キー	機能
	<ALARM CANCEL> このシンボルでマーキングされたアラームとメッセージをキャンセルします。
	<CHANNEL> 複数のチャネルの切り替えをおこないます。
	<HELP> 選択されたウィンドウに対して、状況に応じたオンラインヘルプを呼び出します。
	<NEXT WINDOW> * • ウィンドウを切り替えます。 • マルチチャネル表示またはマルチチャネル機能の場合、チャネル列内で上下のウィンドウの切り替えをおこないます。 • 選択リストと選択フィールドの最初の項目を選択します。 • テキストの先頭にカーソルを移動します。 * USB キーボードでは、<Home>キーまたは<Pos 1>キーを使用します。

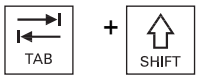
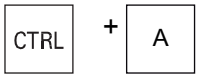
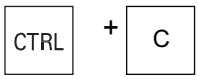
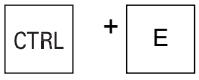
キー	機能
NEXT WINDOW + SHIFT	**<NEXT WINDOW> + <SHIFT>** • 選択リストと選択フィールドの最初の項目を選択します。 • テキストの先頭にカーソルを移動します。 • 現在のカーソル位置から目標位置までの連続する範囲を選択します。 • 現在のカーソル位置からプログラムブロックの先頭までの連続する範囲を選択します。
NEXT WINDOW + ALT	**<NEXT WINDOW> + <ALT>** • 最初のオブジェクトにカーソルを移動します。 • テーブルの行の最初の列にカーソルを移動します。 • プログラムブロックの先頭にカーソルを移動します。
NEXT WINDOW + CTRL	**<NEXT WINDOW> + <CTRL>** • プログラムの先頭にカーソルを移動します。 • 現在の列の最初の行にカーソルを移動します。
NEXT WINDOW + CTRL + SHIFT	**<NEXT WINDOW> + <CTRL> + <SHIFT>** • プログラムの先頭にカーソルを移動します。 • 現在の列の最初の行にカーソルを移動します。 • 現在のカーソル位置から目標位置までの連続する範囲を選択します。 • 現在のカーソル位置からプログラムの先頭までの連続する範囲を選択します。
PAGE UP	**<PAGE UP>** ウィンドウを 1 ページ上にスクロールします。
PAGE UP + SHIFT	**<PAGE UP> + <SHIFT>** プログラムマネージャとプログラムエディタで、カーソル位置からウィンドウの先頭までのディレクトリまたはプログラムブロックを選択します。

キー	機能
	**<PAGE UP> + <CTRL>** ウィンドウの先頭の行にカーソルを位置決めします。
	<PAGE DOWN> ウィンドウを 1 ページ下にスクロールします。
	**<PAGE DOWN> + <SHIFT>** プログラムマネージャとプログラムエディタで、カーソル位置からウィンドウの末尾までのディレクトリまたはプログラムブロックを選択します。
	**<PAGE DOWN> + <CTRL>** ウィンドウの末尾の行にカーソルを位置決めします。
	<右カーソル> • 編集エリア エディタでディレクトリまたはプログラム(例えば、サイクルなど)を開きます。 • ナビゲーション カーソルをさらに 1 文字分、右に移動します。
	**<右カーソル> + <CTRL>** • 編集エリア カーソルをさらに 1 ワード分、右に移動します。 • ナビゲーション テーブル内のカーソルを右隣のセルに移動します。

キー	機能
◀	**<左カーソル>** • 編集エリア プログラムエディタでディレクトリまたはプログラム(例えば、サイクルなど)を閉じます。 変更をおこなった場合は、その変更が反映されます。 • ナビゲーション カーソルをさらに 1 文字分、左に移動します。
◀ + CTRL	**<左カーソル> + <CTRL>** • 編集エリア カーソルをさらに 1 ワード分、左に移動します。 • ナビゲーション テーブル内のカーソルを左隣のセルに移動します。
▲	**<上カーソル>** • 編集エリア 次の上の欄にカーソルを移動します。 • ナビゲーション – テーブル内のカーソルを真上のセルに移動します。 – メニュー画面でカーソルを上に移動します。
▲ + CTRL	**<上カーソル> + <CTRL>** • テーブル内のカーソルをテーブルの先頭に移動します。 • ウィンドウの先頭にカーソルを移動します。
▲ + ⇧ SHIFT	**<上カーソル> + <SHIFT>** プログラムマネージャとプログラムエディタで、連続するディレクトリとプログラムブロックの範囲を選択します。

キー	機能
	<下カーソル> • 編集エリア カーソルを下に移動します。 • ナビゲーション – テーブル内のカーソルを真下のセルに移動します。 – ウィンドウでカーソルを下に移動します。
	**<下カーソル> + <CTRL>** • ナビゲーション – テーブル内のカーソルをテーブルの末尾に移動します。 – ウィンドウの末尾にカーソルを移動します。 • シミュレーション オーバライドを減らします。
	**<下カーソル> + <SHIFT>** プログラムマネージャとプログラムエディタで、連続するディレクトリとプログラムブロックの範囲を選択します。
	<SELECT> 選択ドロップダウンリストボックスと選択ボックスの、複数の指定されたオプション間を切り替えます。 チェックボックスを有効にします。 プログラムエディタとプログラムマネージャで、プログラムブロックまたはプログラムを選択します。
	**<SELECT> + <CTRL>** テーブルの行を選択するときに、選択された行と選択されていない行を切り替えます。
	**<SELECT> + <SHIFT>** 選択リストと選択フィールドの前の項目または最後の項目を選択します。

キー	機能
END	**<END>** カーソルをウィンドウの最後の項目、テーブルまたはプログラムブロックの末尾に移動します。 選択リストと選択欄の最後の項目を選択します。
END + SHIFT	**<END> + <SHIFT>** カーソルを最後の項目に移動します。 現在のカーソル位置からプログラムブロックの末尾までの連続する範囲を選択します。
END + CTRL	**<END> + <CTRL>** カーソルを現在の列の最後の行の最後の項目、またはプログラムの末尾に移動します。
END + CTRL + SHIFT	**<END> + <CTRL> + <SHIFT>** カーソルを現在の列の最後の行の最後の項目、またはプログラムの末尾に移動します。 現在のカーソル位置からプログラムブロックの末尾までの連続する範囲を選択します。
BACKSPACE	**<BACKSPACE>** • 編集エリア カーソルの左側の選択された文字を 1 つ削除します。 • ナビゲーション カーソルの左側の選択された文字をすべて削除します。
BACKSPACE + CTRL	**<BACKSPACE> + <CTRL>** • 編集ウィンドウ カーソルの左側の選択されたワードを削除します。 • ナビゲーション カーソルの左側の選択された文字をすべて削除します。

キー	機能
	<TAB> • プログラムエディタで、カーソルを 1 文字インデントします。 • プログラムマネージャで、カーソルを右隣の項目に移動します。
	**<TAB> + <SHIFT>** • プログラムエディタで、カーソルを 1 文字インデントします。 • プログラムマネージャで、カーソルを左隣の項目に移動します。
	<TAB> + <CTRL> • プログラムエディタで、カーソルを 1 文字インデントします。 • プログラムマネージャで、カーソルを右隣の項目に移動します。
	<TAB> + <SHIFT> + <CTRL> • プログラムエディタで、カーソルを 1 文字インデントします。 • プログラムマネージャで、カーソルを左隣の項目に移動します。
	**<CTRL> + <A>** 現在のウィンドウで、すべての項目を選択します(プログラムエディタとプログラムマネージャのみ)。
	**<CTRL> + <C>** 選択された内容をコピーします。
	**<CTRL> + <E>** 「Ctrl Energy」機能を呼び出します。

キー	機能
CTRL + F	**<CTRL> + <F>** MDI エディタならびにプログラムマネージャとシステムデータへの読み込みと保存時に、マシンデータリストとセッティングデータリストに検索ダイアログを開きます。
CTRL + L	**<CTRL> + <L>** 現在の操作画面をスクロールして、インストールされたすべての言語を順に表示します。
CTRL + SHIFT + L	**<CTRL> + <SHIFT> + <L>** 現在の操作画面をスクロールし、インストールされたすべての言語を逆順に表示します。
CTRL + P	**<CTRL> + <P>** 現在の操作画面からスクリーンショットを生成し、それをファイルとして保存します。
CTRL + S	**<CTRL> + <S>** シミュレーションでシングルブロックのインとアウトを切り替えます。
CTRL + V	**<CTRL> + <V>** • 現在のカーソル位置にクリップボードからテキストを貼り付けます。 • 選択したテキストの位置にクリップボードからテキストを貼り付けます。
CTRL + X	**<CTRL> + <X>** 選択されたテキストが切り取られます。 テキストがクリップボードに格納されます。
CTRL + Y	**<CTRL> + <Y>** 変更を取り消して再度有効化します(プログラムエディタのみ)。

キー	機能
CTRL + Z	**<CTRL> + <Z>** 最後におこなった操作を元に戻します(プログラムエディタのみ)。
CTRL + ALT + C	**<CTRL> + <ALT> + <C>** 外部データ記憶媒体(USB フラッシュメモリ)にすべてのアーカイブを作成します。
CTRL + ALT + S	**<CTRL> + <ALT> + <S>** 外部データ記憶媒体(USB フラッシュメモリ)にすべてのアーカイブを作成します。
CTRL + ALT + D	**<CTRL> + <ALT> + <D>** ログファイルを USB フラッシュメモリにバックアップします。 USB フラッシュメモリが挿入されていない場合、ファイルは CF カードの工作機械メーカエリアにバックアップされます。
SHIFT + ALT + D	**<SHIFT> + <ALT> + <D>** ログファイルを USB フラッシュメモリにバックアップします。USB フラッシュメモリが挿入されていない場合、ファイルは CF カードの工作機械メーカエリアにバックアップされます。
SHIFT + ALT + T	**<SHIFT> + <ALT> + <T>** 「HMI トレース」を開始します。
SHIFT + CTRL + T	**<SHIFT> + <ALT> + <T>** 「HMI トレース」を終了します。
ALT + S	**<ALT> + <S>** アジア言語文字を入力するためにエディタを開きます。

キー	機能
DEL	**<DEL>** • 編集エリア カーソル右側の最初の文字を削除します。 • ナビゲーション すべての文字を削除します。
DEL + CTRL	**<DEL> + <CTRL>** • 編集エリア カーソル右側の最初のワードを削除します。 • ナビゲーション すべての文字を削除します。
␣	**<スペースバー>** • 編集ウィンドウ スペースを挿入します。 • 選択ドロップダウンリストボックスと選択ボックスの、複数の指定されたオプション間を切り替えます。
+	**<プラス>** • 要素の入っているディレクトリを開きます。 • シミュレーションとトレース用のグラフィックビューのサイズを拡大します。
-	**<マイナス>** • 要素の入っているディレクトリを閉じます。 • シミュレーションとトレース用のグラフィックビューのサイズを縮小します。
=	**<イコール>** 入力欄に電卓を開きます。
*	**<アスタリスク>** ディレクトリをすべてのサブディレクトリと一緒に開きます。

キー	機能
~	**<ティルデ>** 数字の符号のプラスとマイナスを切り替えます。
INSERT	**<INSERT>** • 挿入モードで編集ウィンドウを開きます。 再度キーを押すと、ウィンドウを終了します。入力は取り消されます。 • 選択ボックスを開いて選択オプションを表示します。 • 加工ステッププログラムで、G コード用の空の行を入力します。
INSERT + SHIFT	**<INSERT> + <SHIFT>** G コードプログラミング、サイクル呼び出しの場合に、編集モードを有効または無効にします。
INPUT	**<INPUT>** • 入力欄の値の入力を完了します。 • ディレクトリまたはプログラムを開きます。 • カーソルがプログラムブロックの末尾に置かれている場合に、空のプログラムブロックを挿入します。 • 新しい行を選択するために文字を挿入し、プログラムブロックが 2 つの部分に分割されます。 • G コードで、プログラムブロックの後に新しい行を挿入します。 • 加工ステッププログラムで、G コード用の新しい行を入力します。
ALARM	**<ALARM> - OP 010 と OP 010C のみ** [診断]操作エリアを選択します。
PROGRAM	**<PROGRAM> - OP 010 と OP 010C のみ** [プログラムマネージャ]操作エリアを呼び出します。

キー	機能
	<OFFSET> - OP 010 と OP 010C のみ [パラメータ]操作エリアを呼び出します。
	<PROGRAM MANAGER> - OP 010 と OP 010C のみ [プログラムマネージャ]操作エリアを呼び出します。
	メニュー更新キー 拡張された水平ソフトキーバーを切り替えます。
	メニュー戻りキー 上位のメニューに戻ります。
	<MACHINE> [運転]操作エリアを呼び出します。
	<MENU SELECT> 操作エリアを選択するためにメインメニューを呼び出します。

1.3 機械操作パネル

1.3.1 概要

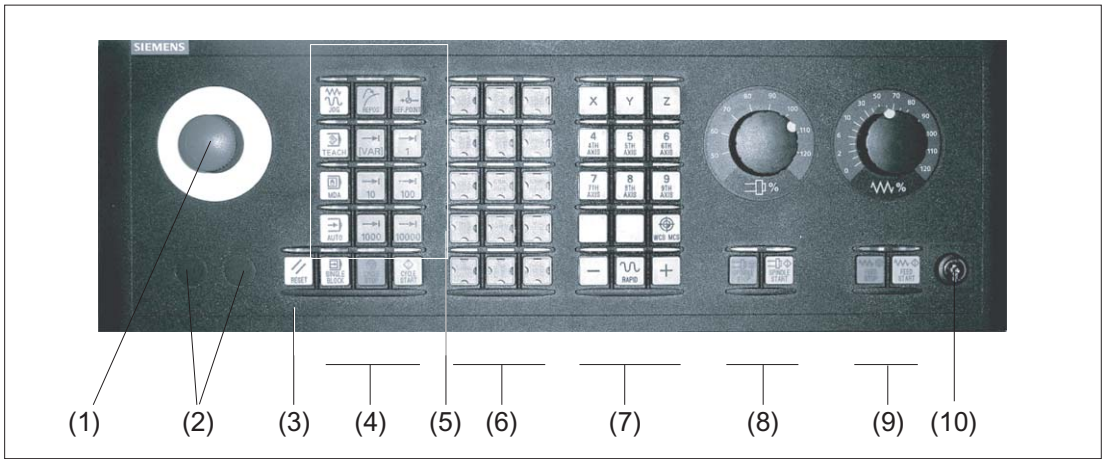
工作機械には、当社製の機械操作パネルまたは工作機械メーカ製の独自の機械操作パネルを装備することができます。

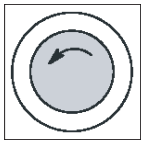
機械操作パネルは、軸の移動やワークの加工開始などの工作機械の操作を実施するのに使用します。

1.3.2 機械操作パネルの操作部品

この例では、MCP 483C IE 機械操作パネルを使用して、当社の機械操作パネルの操作部と表示を説明します。

概要



(1) 

非常停止ボタン

以下のような状況でこのボタンを使用します。

- 生命の危険がある場合
- 機械またはワークが損傷する危険がある場合

すべてのドライブが、可能な限り最大の制動トルクで停止します。

工作機械メーカ
非常停止ボタンを押した場合の詳しい動作については、工作機械メーカの取扱説明書を参照してください。

(2) **制御部品の取り付け位置(d = 16 mm)**

(3)

リセット

- 現在のプログラムの処理を中止します。
  NCK 制御装置は、機械との原点同期済みの状態に保たれます。 初期状態となり、いつでも新規にプログラムを実行できます。
- アラームをキャンセルします。

(4) **プログラム制御**

<SINGLE BLOCK>
シングルブロックモードのオン/オフ。

<CYCLE START>
このキーは、NC スタートとも呼ばれます。
プログラムの実行が開始されます。

<CYCLE STOP>
このキーは、NC ストップとも呼ばれます。
プログラムの実行が中止されます。

(5) **運転モード、運転機能**

<JOG>
「JOG」モードを選択します。

<TEACH IN>
「TEACH IN」サブモードを選択します。

<MDI>
「MDI」モードを選択します。

<AUTO>
「AUTO」モードを選択します。

<REPOS>
再位置決め、輪郭への再移動をおこないます。

<REF POINT>
レファレンス点に復帰します。

Inc <VAR>(可変インクレメンタル送り)
移動量が可変のインクレメンタルモードです。

...

INC (インクレメンタル送り)
1、...、10000 単位といった移動量があらかじめ定義されているインクレメンタルモードです。

工作機械メーカ
マシンデータ設定値により、移動単位の解釈が定義されています。

(6) **カスタマキー**
T1 から T15

(7) **早送りオーバライドによる軸の移動と座標系切り替えをおこないます。**

軸キー
軸を選択します。

...

方向キー
移動方向を選択します。

...

<RAPID>
方向キーを押している間、早送りで軸を移動します。

<WCS MCS>
ワーク座標系(WCS)と機械座標系(MCS)を切り替えます。

(8) **オーバライドスイッチによる主軸制御**

<SPINDLE STOP>
主軸を停止します。

<SPINDLE START>
主軸の移動が可能になります。

(9) **オーバライドスイッチによる送り制御**

<FEED STOP>
運転プログラムの実行を中止し、軸の駆動を停止します。

<FEED START>
現在のブロック内でのプログラムの実行を有効にし、プログラムで指定された送り速度値までの加速を可能にします。

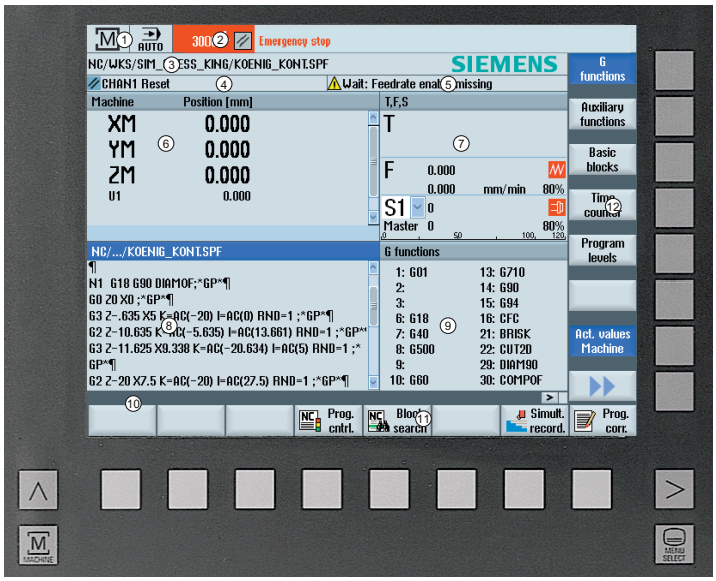
(10) **キースイッチ(4 ポジション)**

図 1-2　機械操作パネルの正面図(フライス加工タイプ)

1.4 操作画面

1.4.1 画面レイアウト

概要



1 有効な操作エリアとモード
2 アラーム/メッセージ行
3 プログラム名称
4 チャネル状態とプログラム制御
5 チャネル動作メッセージ
6 現在値ウィンドウでの軸位置表示
7 以下の表示
- 有効な工具 T
- 現在の送り速度 F
- 有効な主軸と現在の状態(S)
- 主軸負荷率(パーセント)

8 プログラム指令ブロックが表示される操作ウィンドウ
9 有効な G 機能、すべての G 機能、H 機能と、各種機能の入力ウィンドウ(例えば、ブロックスキップ、プログラム制御など)の表示
10 追加のユーザーメモを表示するためのダイアログ行
11 水平ソフトキーバー
12 垂直ソフトキーバー

図 1-3 操作画面

1.4.2 状態表示

状態表示には、現在の機械の状態および NCK の状態に関する非常に重要情報が含まれています。 NC および PLC メッセージとアラームを表示します。

操作エリアに応じて、状態表示は複数の行で構成されます。

- 広い状態表示

  状態表示は、[運転]操作エリアでは 3 行で構成されます。

- 少ない状態表示

  [パラメータ]、[プログラム]、「プログラムマネージャ]、「診断]、「スタートアップ」操作エリアでは、状態表示は広い画面の最初の行で構成されます。

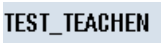
[運転]操作エリアの状態表示

最初の行

表示	説明
有効な操作エリア	
	[運転]操作エリア タッチ操作で、操作エリアを変更できます。
	[パラメータ]操作エリア
	[プログラム]操作エリア
	[プログラムマネージャ]操作エリア
	[診断]操作エリア
	[スタートアップ]操作エリア
有効なモードまたはサブモード	
	「JOG」モード
	「MDI」モード
	「AUTO」モード
	「TEACH IN」サブモード

表示	説明
	「REPOS」サブモード
	「レファレンス点」サブモード
アラームとメッセージ	
	アラーム表示 アラーム番号が、赤色の背景に白色の文字で表示されます。 対応するアラームテキストが、赤色の文字で表示されます。 矢印は複数のアラームが発生中であることを示しています。 応答記号は、アラームに応答するかキャンセルできることを示します。
	NC または PLC メッセージ メッセージ番号とテキストが黒色の文字で表示されます。 矢印は複数のメッセージがあることを示しています。
	NC プログラムからのメッセージは番号がなく、緑色の文字で表示されます。

2 番目の行

表示	説明
	プログラムパスとプログラム名

2 番目の行の表示を設定することができます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書も参照してください。

3 番目の行

表示	説明
CHAN1 RESET	チャネル状態の表示 機械に複数のチャネルがある場合は、チャネル名も表示されます。 チャネルが 1 つしかない場合は、「リセット」チャネル状態だけが表示されます。 タッチ操作で、チャネルを変更できます。
   	チャネル状態の表示: プログラムが「リセット」で中止されました。 プログラムが開始されました。 プログラムが「停止」で中断されています。
DRYPRT	有効なプログラム制御の表示: PRT: 軸移動なし DRY: ドライラン送り速度 RG0: 減速した早送り M01: プログラムストップ 1 M101: プログラムストップ 2 (名前は可変) SB1: シングルブロック、汎用 (プログラムは、運転機能を実行するブロックの後でだけ停止します) SB2: データブロック(プログラムはブロックが終了するたびに停止します) SB3: シングルブロック、精密(プログラムは、運転機能を実行するブロックの後でだけ、サイクルでも停止します)
 	チャネル操作メッセージ Stop: 通常はオペレータ操作が必要です。 Wait: オペレータ操作は必要ありません。

工作機械メーカの設定によって、どのプログラム制御が表示されるかが決まります。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書も参照してください。

1.4.3 現在値ウィンドウ

軸の現在値と位置が表示されます。

ワーク座標系/機械座標系

座標は、機械座標系またはワーク座標系のどちらかで表示されます。 機械座標系(機械)では、ワーク座標系(ワーク)とは異なり、ワークオフセットが考慮されません。

[現在位置 MCS]ソフトキーを使用して、機械座標系とワーク座標系を切り替えることができます。

位置の現在値表示は、SZS 座標系(設定可能ゼロオフセットシステム)を基準とすることもできます。 ただし、この位置は引き続きワーク座標系で出力されます。

ENS 座標系は、加工時にシステムにより設定され、その後に再リセットされる特定の成分($P_TRAFRAME、$P_PFRAME、$P_ISO4FRAME、$P_CYCFRAME)によって少なくなったワーク座標系に対応します。 ENS 座標系を使用することにより、これを使用しない場合に、追加成分により発生する現在値表示へのジャンプが回避できます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

拡大表示

[>>]ソフトキーと[現在位置 拡大表示]ソフトキーを押します。

表示一覧

表示	意味
ヘッダー欄	
ワーク座標系/機械座標系	選択された座標系での軸の表示
位置	表示された軸の位置
残移動距離の表示	プログラムが実行されている間、現在の NC ブロックの残移動距離が表示されます。

表示	意味
送り速度/オーバライド	軸の送り速度とオーバライドが拡大表示タイプで表示されます。
再位置決めオフセット	手動モードで移動される距離が表示されます。 この情報は、「Repos」サブモードの場合にだけ表示されます。
フッター	有効なワークオフセットと座標変換の表示。 T、F、S 値も拡大表示タイプで表示されます。

下記も参照

ワークオフセット (ページ 86)

1.4.4 T、F、Sウィンドウ

現在の工具、送り速度(JOG の軌跡速度または軸送り速度) 、および主軸に関する最も重要なデータが、T、F、S ウィンドウに表示されます。

工具データ

表示	意味
T	
工具名称	現在の工具の名称
ロケーション	現在の工具のロケーション番号
D	現在の工具の刃先 選択した刃先位置の現在の座標系に対応する関連工具タイプのシンボルと一緒に工具が表示されます。 工具が旋回している場合は、刃先位置の表示でそれが考慮されます。 DIN-ISO モードでは、刃先番号ではなく H 番号が表示されます。
H	H 番号(DIN-ISO モードの場合の工具オフセットデータレコード) 有効な D 番号がある場合は、それも表示されます。

表示	意味
Ø	現在の工具の直径
R	現在の工具の半径
Z	現在の工具の Z 値
X	現在の工具の X 値

送り速度データ

表示	意味
F	
	送り速度無効
	現在の送り速度値 複数の軸が移動する場合は、以下が表示されます。 • 「JOG」モード: 移動している軸の軸送り速度 • 「MDI」および「AUTO」モード: プログラム指令軸送り速度
早送り	G0 が有効
0.000	送り速度は無効
オーバライド	パーセンテージとして表示

主軸データ

表示	意味
S	
S1	主軸選択、主軸番号による識別とメイン主軸
回転数	現在値(主軸が回転すると、表示が大きくなります) 指令値(位置決め時を含めて、常に表示されます)
シンボル	主軸状態
	主軸は無効
	主軸は右回転
	主軸は左回転
	主軸は停止

表示	意味
オーバライド	パーセンテージとして表示
主軸負荷率	0～100%を表示 上限値は 100%を超えてもかまいません。 工作機械メーカの仕様書を参照してください。

1.4.5 実行中のブロックの表示

実行中のブロック表示ウィンドウには、現在実行されているプログラムブロックが表示されます。

実行中のプログラムの表示

以下の情報が実行中のプログラムで表示されます。

- ワーク名称またはプログラム名称がタイトル行に入力されます。
- 現在処理中のプログラムブロックがカラーで表示されます。

プログラムの直接編集

リセット状態では、実行中のプログラムを直接編集することができます。

1. <INSERT>キーを押します。
2. カーソルを当該位置に置いて、プログラムブロックを編集します。
   直接編集は NC メモリー内の G コードブロックのみ有効で、外部での実行時にはおこなえません。

3. <INSERT>をもう一度押して、プログラムと編集モードを終了します。

1.4.6 ソフトキーおよびボタンを使用した操作

操作エリア/運転モード

操作画面は、それぞれ 8 個の水平および垂直ソフトキーを備えたさまざまなウィンドウで構成されます。

ソフトキーは、ソフトキーバーの隣にあるキーで操作します。

ソフトキーを使用して、新しいウィンドウを表示したり各種機能を実行することができます。

操作ソフトウェアは、6 つの操作エリア(運転、パラメータ、プログラム、プログラムマネージャ、診断、スタートアップ)と、5 つの運転モードまたはサブモード(JOG、MDI、AUTO、TEACH IN、REF POINT、REPOS)に分けられています。

操作エリアの変更

<MENU SELECT>キーを押し、水平ソフトキーバーを使用して目的の操作エリアを選択します。

操作パネルのキーを使用して、「運転」操作エリアを直接呼び出すことができます。

<MACHINE>キーを押し、[運転]操作エリアを選択します。

運転モードの変更

機械操作パネルのキーまたはメインメニューの垂直ソフトキーを使用して、モードまたはサブモードを直接選択することができます。

共通のキーとソフトキー

操作画面のダイアログ行の右側に 記号が表示されている場合、操作エリア内の水平ソフトキーバーを切り替えることができます。 これをおこなうには、 メニュー更新キーを押します。

記号は、拡張ソフトキーバーを選択していることを示します。

もう一度キーを押すと、元の水平ソフトキーバーに戻ります。

新しい垂直ソフトキーバーを開くには、**[>>]**ソフトキーを使用します。

[<<]ソフトキーを使用して、前の垂直ソフトキーバーに戻ります。

開いているウィンドウを閉じるには、[戻る]ソフトキーを使用します。

入力された値を確定せずにウィンドウを終了し、1 つ上のウィンドウに戻るには、[キャンセル]ソフトキーを使用します。

必要なすべてのパラメータをパラメータ画面で正しく入力し終わったら、[確認]ソフトキーを使用してウィンドウを閉じてパラメータを保存することができます。 入力した値がプログラムに適用されます。

名称の変更やプログラムの削除などの操作をすぐに開始する場合は、[OK]ソフトキーを使用します。

1.4.7 パラメータの入力または選択

機械のセットアップ時とプログラミング中には、さまざまなパラメータ値を入力欄に入力してください。 フィールドの背景色によって、入力欄の状態に関する情報が提供されます。

オレンジ色の背景	入力欄が選択されています。
薄いオレンジ色の背景	入力欄が編集モードになっています。
ピンク色の背景	入力された値が正しくありません。

パラメータの選択

パラメータの中には、入力欄の複数の選択肢から選ぶ必要がある場合もあります。 このタイプの入力欄では値を入力することができません。

選択記号がヒント欄に表示されます。

対応する選択欄

各パラメータに対応した選択欄があります。

- 単位の選択
- アブソリュート指令とインクレメンタル指令の切り替え

手順

1. 必要な設定または単位が選択されるまで、<SELECT>キーを押し続けます。

   <SELECT>キーは、複数の選択肢がある場合にだけ有効です。

   または

   <INSERT>キーを押します。

   選択肢がリストで表示されます。

2. <下カーソル>キーと<上カーソル>キーを使用して、必要な設定を選択します。

3. 必要に応じて、対応する入力欄に値を入力します。

4. <INPUT>キーを押してパラメータの入力を完了します。

パラメータの変更または計算

入力値全体を上書きするのではなく、入力欄内の文字を個別に変更するだけの場合は、挿入モードに切り替えます。

このモードではまた、別に電卓を呼び出す必要なく、そのまま計算式を入力できます。基本的な 4 タイプの演算を実行でき、括弧内の式の計算、平方根および二乗の計算も可能です。

注記

平方根と二乗の計算

[プログラム]操作エリアの[サイクル]および[機能]パラメータ画面では、平方根と二乗関数の計算は使用できません。

	<INSERT>キーを押します。 挿入モードが有効になります。
	<左カーソル>キーと<右カーソル>キーを使用して、入力欄の内部を移動することができます。
	<BACKSPACE>キーと<DEL>キーを使用して、個々の文字を削除します。
+ <*>	<SHIFT> + <*> キーを使用して、乗算文字を入力します。
+ </>	<SHIFT> + </> キーを使用して、除算文字を入力します。
	<SHIFT> + <(>キーと<SHIFT> +<)>キーを使用して、括弧の式を入力します。
+ <)>	
+ <number>	「r」または「R」と、平方根を抽出する数値 x を入力します。
+ <number>	「s」または「S」と、二乗を生成する数値 x を入力します。
	<INPUT>キーを使用して値の入力を終了します。これによって、結果が表示欄に転送されます。

パラメータの確定

必要なすべてのパラメータを正しく入力し終わったら、ウィンドウを閉じて設定を保存できます。

パラメータが不完全であったり、明らかに間違いがある場合は、確定することができません。 このような場合は、ダイアログ行から、欠落しているパラメータや正しく入力されていないパラメータを調べることができます。

[OK]ソフトキーを押します。

または

[確認]ソフトキーを押します。

1.4.8 電卓入力

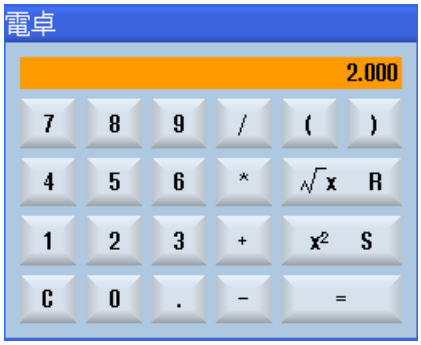
電卓を使用して、プログラミング時にパラメータの値をすばやく計算することができます。 例えば、ワークの直径がワーク図面で間接的にしか寸法指定されていない場合、つまり、直径を複数の他の寸法指定の合計から入手しなければならない場合に、このパラメータの入力欄で直接、直径を計算することができます。

計算方法

以下の算術演算が使用できます。

- 加算
- 減算
- 乗算
- 除算
- 括弧付きの計算
- x の平方根
- x の二乗

入力欄に最大で 256 文字を入力できます。



手順

1. 目的の入力欄にカーソルを置きます。

2. **<=>**キーを押します。

   電卓が表示されます。

3. 演算式を入力します。

   演算記号、数値、ピリオドを使用できます。

4. 電卓の等号記号を押します。

   または

   [計算]ソフトキーを押します。

   または

   <INPUT>キーを押します。

   新しい値が計算され、電卓の入力欄に表示されます。

5. [確認]ソフトキーを押します。

   計算値が確定され、ウィンドウの入力欄に表示されます。

注記

関数の入力順序

平方根または二乗の関数を使用する場合は、必ず数字を入力する前にそれぞれ[R]または[S]関数キーを押してください。

1.4.9 コンテキストメニュー

右クリックすると、コンテキストメニューが開いて以下の機能が表示されます。

- 切り取り

  Cut Ctrl+X

- コピー

  Copy Ctrl+C

- 貼り付け

  Paste Ctrl+V

プログラムエディタ

さらに以下の機能がエディタで使用できます。

- 最後の変更を取り消します。

  Undo Ctrl+Z

- 取り消された変更をやり直します。

  Redo Ctrl+Y

最大で 10 件の変更を取り消します。

1.4.10 タッチ操作

タッチ画面付きの操作パネルの場合、タッチ操作で以下の機能を実行できます。

操作エリアの切り替え

状態表示で有効な操作エリアの表示記号にタッチすることで、操作エリアメニューを表示できます。

チャネルの切り替え

状態表示でチャネル表示にタッチすることで、次のチャネルに切り替えられます。

1.4.11 操作画面言語の変更

手順

1. [スタートアップ]操作エリアを選択します。

2. [Change language]ソフトキーを押します。
   [言語選択]ウィンドウが開きます。 前回に設定された言語が選択されます。
3. 希望する言語にカーソルを置きます。

4. [OK]ソフトキーを押します。

   または

   <INPUT>キーを押します。

   操作画面が選択された言語に変更されます。

注記

入力画面での言語の直接の変更

<CTRL + L>キーを同時に押して、操作画面上で直接、コントローラで使用できる操作画面言語を切り替えることができます。

1.4.12 アジア文字の入力

アジア文字の入力も可能です。

注記

<Alt + S>で IME を呼び出します。

この IME は、アジア言語文字を入力できる場所でのみ呼び出すことができます。

中国語文字をアルファベットの組み合わせで表すことのできるピンイン音声表記を使用して、文字を選択できます。

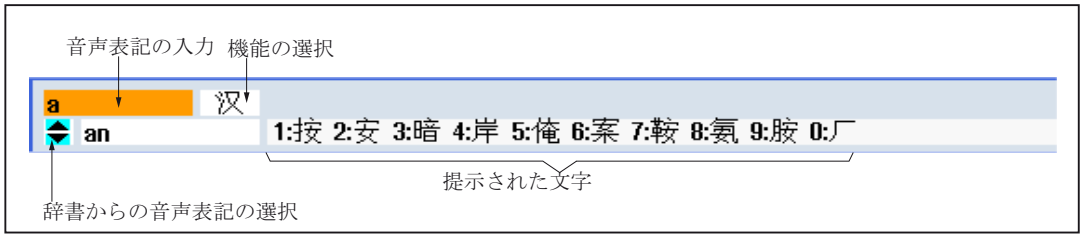
エディタは以下のアジア言語に対応しています。

- 中国語(簡体)
- 中国語(繁体)
- 韓国語

注記

韓国語の文字を入力するには、特殊なキーボードが必要です。

IME の構造



機能

汉 ピンイン入力

新词 辞書の編集

A アルファベットの入力

必要条件

制御装置が中国語または韓国語に設定されていること。

手順

文字の編集

+

1. 画面を開き、入力欄にカーソルを置いて**<Alt +S>**キーを押します。
   IME が表示されます。
2. 目的の音声表記を入力します。

3. **<**下カーソル**>**キーをクリックすると、辞書が開きます。
4. **<**下カーソル**>**キーを押し続けると、入力されたすべての音声表記と選択されている関連文字が表示されます。

5. **<BACKSPACE>**ソフトキーを押すと、入力された音声表記が削除されます。
6. 対応する文字を挿入するには、テンキーを押します。
   文字が選択されると、エディタが特定の音声表記に対してその文字が選択された頻度を記録し、次にエディタを開いたときにその文字をリストの一番上に表示します。

辞書の編集

1. 選択ボックスで辞書編集機能を選択します。
   IME に、組み合わせた文字や音声表記を表示するための行が追加されます。
2. 音声表記入力欄に目的の音声表記を入力します。
   この音声表記に対してさまざまな文字が表示され、対応する数字(1～9)のいずれかを入力して文字を選択できます。

<TAB>キーを押すことにより、複合的な音声表記欄と音声入力欄の間で入力カーソルを切り替えることができます。

結合された文字は、**<BACKSPACE>**キーによってキャンセルされます。

3. **<SELECT>**キーを押して、結合された音声表記を辞書に取り込みます。

1.4.13 保護レベル

コントロールシステムでのデータの入力と変更は、機密性の高い箇所ではパスワードで保護されています。

保護レベルによるアクセス保護

以下の機能に対するデータの入力と変更は、保護レベルの設定によって変わります。

- 工具オフセット
- ワークオフセット
- セッティングデータ
- プログラムの作成/プログラムの編集

注記

ソフトキーのアクセスレベルの設定

ソフトキーに保護レベルを設定するか、ソフトキーを完全に非表示にすることができます。

参照先

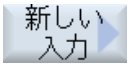
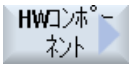
追加情報については、次のマニュアルを参照してください。

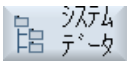
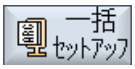
試運転マニュアル SINUMERIK Operate(IM9)/SINUMERIK 840D sl

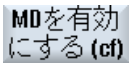
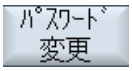
ソフトキー

運転操作エリア	保護レベル
	エンドユーザー (保護レベル 3)

パラメータ操作エリア	保護レベル
工具管理リスト 	キースイッチ 3 (保護レベル 4)

診断操作エリア	保護レベル
	キースイッチ 3 (保護レベル 4)
	エンドユーザー (保護レベル 3)
	エンドユーザー (保護レベル 3)
	工作機械メーカ (保護レベル 1)
	エンドユーザー (保護レベル 3)
	サービス (保護レベル 2)

スタートアップ操作エリア		保護レベル
		エンドユーザー (保護レベル 3)
		キースイッチ 3 (保護レベル 4)
		キースイッチ 3 (保護レベル 4)

スタートアップ操作エリア	保護レベル
	キースイッチ 3 (保護レベル 4)
	キースイッチ 3 (保護レベル 4)
	サービス (保護レベル 2)
	エンドユーザー (保護レベル 3)
	エンドユーザー (保護レベル 3)

1.4.14 HMI slのオンラインヘルプ

広い範囲の、状況に応じたオンラインヘルプがコントロールシステムに保存されています。

- ウィンドウごとに概略説明が表示され、必要に応じて操作手順が一つずつ説明されます。
- 入力された G コード毎に、エディタに詳細なヘルプが表示されます。 すべての G 機能を表示し、選択した命令をヘルプから直接、エディタに取り入れることもできます。
- サイクルプログラミングでは、ヘルプページがすべてのパラメータと共に入力画面に表示されます。
- マシンデータのリスト
- セッティングデータのリスト
- ドライブパラメータのリスト
- すべてのアラームのリスト

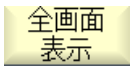
手順

状況に応じたオンラインヘルプの呼び出し

1. 操作エリアの任意のウィンドウを選択します。

2. <HELP>キーを押すか、MF2 キーボードで<F12>キーを押します。

   現在選択されているウィンドウのヘルプページが、サブ画面に開かれます。



3. 操作画面全体を使用してオンラインヘルプを表示するには、[全画面表示]ソフトキーを押します。

   サブ画面に戻るには、もう一度[全画面表示]ソフトキーを押します。

4. 機能や関連する項目に対してさらにヘルプがある場合は、カーソルを目的のリンクの上に置いて[更に参照]ソフトキーを押します。

   選択されたヘルプページが表示されます。

5. 以前のヘルプに戻るには、[元の参照]ソフトキーを押します。

目次内の項目の呼び出し

1. [目次]ソフトキーを押します。

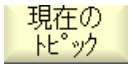
   使用している用途に応じて、(「オペレータコントロール(フライス加工)」、「オペレータコントロール(旋削加工)」、「オペレータコントロール(ユニバーサル)」の操作マニュアル、およびプログラミングマニュアル「プログラミング」が表示されます。

2. <下カーソル>キーと<上カーソル>キーを使用して、目的のマニュアルを選択します。

3 <右カーソル>キーまたは<INPUT>キーを押すか、ダブルクリックしてマニュアルと章を開きます。

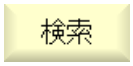
4. <下カーソル>キーを使用して、目的の項目に移動します。

5. [更に参照]ソフトキーまたは<INPUT>キーを押して、選択した項目のヘルプページを表示します。



6. 元のヘルプに戻るには、[現在のトピック]ソフトキーを押します。

項目の検索



1. [検索]ソフトキーを押します。

   [ヘルプの検索:]ウィンドウが開きます。

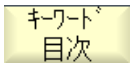
2. すべてのヘルプページ内を検索するには、[全文]チェックボックスを有効にします。

   チェックボックスが有効になっていなっていない場合、検索は目次とインデックス内で実行されます。

3. [テキスト]欄に目的のキーワードを入力して、[OK]ソフトキーを押します。

   操作パネルで検索語を入力する場合は、ウムラウト(アクセント文字)をダミーのアスタリスク(*)に置き換えます。

   入力されたすべての用語と文は、AND 演算で検索されます。 この方法では、すべての検索基準を満たすドキュメントと項目だけが表示されます。



4. 操作マニュアルとプログラミングマニュアルのインデックスだけを表示する場合は、[キーワード 目次]ソフトキーを押します。

アラームの説明とマシンデータの表示

1. [アラーム]ウィンドウ、[メッセージ]ウィンドウ、または[アラームログ]ウィンドウでメッセージまたはアラームが未処置の場合、該当する表示位置にカーソルを置き、<HELP>キーまたは<F12>キーを押します。

   対応するアラームの説明が表示されます。

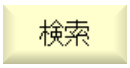
2. マシンデータ、セッティングデータ、およびドライブデータを表示するウィンドウの[スタートアップ]操作エリアでは、目的のマシンデータまたはドライブパラメータにカーソルを置いて、<HELP>キーまたは<F12>キーを押します。

   対応するデータの説明が表示されます。

エディタでの G コード命令の表示と挿入

1. プログラムをエディタで開きます。
   目的の G コード命令にカーソルを置き、<HELP>キーまたは<F12>キーを押します。
   対応する G コードの説明が表示されます。

2. [全 G 機能表示]ソフトキーを押します。



3. 検索機能を使用して、例えば、目的の G コード命令を選択します。

4. [エディタに転送]ソフトキーを押します。
   選択された G 機能が、プログラムのカーソルの置かれた位置に取り込まれます。

5. ヘルプを閉じるには、[ヘルプ終了]ソフトキーを押します。

機械のセットアップ 2

2.1 電源の投入と遮断

起動

制御装置が起動すると、工作機械メーカが指定した操作モードに従ってメイン画面が開きます。 通常、これは「レファレンス点」サブモードのメイン画面です。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書も参照してください。

2.2 レファレンス点復帰

2.2.1 軸のレファレンス点復帰

工作機械には絶対位置検出器またはインクリメンタル位置検出器を装備することができます。 インクリメンタル位置検出器付きの軸は、制御装置の電源がオンになった後でレファレンス点復帰が必要ですが、絶対位置検出器はレファレンス点復帰の必要はありません。

従って、インクリメンタル位置検出器の場合、すべての機械軸をまず、機械の原点に対する座標がわかっているレファレンス点に復帰してください。

手順

復帰の前に、衝突せずにレファレンス点に復帰できる位置に軸を置いてください。

工作機械メーカの設定によっては、すべての軸が同時にレファレンス点復帰することもできます。

工作機械メーカ

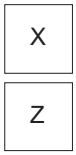
工作機械メーカの仕様書を参照してください。

通知
軸が衝突を避けられない位置にある場合は、まず、「JOG」モードまたは「MDI」モードで軸を安全な位置に移動してください。 機械上での軸の動きを直接、見守ってください。 軸がレファレンス点復帰するまでは、現在値の表示は無視してください。 ソフトウェアリミットスイッチは無効です。

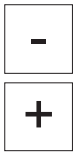
手順

1. <JOG>キーを押します。

2. <REF. POINT>キーを押します。



3. 移動する軸を選択します。



4. **<->**キーまたは**<+>**キーを押します。

選択された軸がレファレンス点に移動します。

間違った方向キーを押した場合、操作は受け付けられず、軸は移動しません。

軸がレファレンス点に復帰すると、軸の隣に記号が表示されます。

軸は、レファレンス点に到達すると同時に原点を確立します。 現在値の表示がレファレンス点位置に設定されます。

これで、ソフトウェアリミットスイッチなどの移動リミットが有効になります。

運転モード「AUTO」または「JOG」を選択して、機械操作パネルからの機能を終了します。

2.2.2 ユーザー確認

機械で Safety Integrated (SI)を使用する場合、軸をレファレンス点復帰するときに、現在表示されている軸の位置が機械上の実際の位置に対応していることを確認してください。 確認しないと、他の Safety Integrated 機能を使用することはできません。

ユーザー合意は、軸がレファレンス点に移動した後でのみおこなうことができます。

表示される軸位置は常に、機械座標系(機械)を基準にしています。

オプション

Safety Integrated でのユーザー合意は、ソフトウェアオプションでのみ可能です。

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <REF POINT>キーを押します。

3. 移動する軸を選択します。

4. **<->**キーまたは**<+>**キーを押します。

   選択された軸がレファレンス点に移動して停止します。 レファレンス点の座標が表示されます。

   軸が◔でマークされます。

5. [ユーザーイネーブル]ソフトキーを押します。

   [ユーザー合意]ウィンドウが開きます。

   すべての機械軸のリストが、現在の位置および SI 位置と共に表示されます。

5. 目的の軸の[確認]欄にカーソルを置きます。

6. <SELECT>キーで確認を有効にします。

選択された軸の[確認]列に、「安全にレファレンス点復帰した」ことを意味する「x」がマークされます。

もう一度<SELECT>キーを押すと、確認が再び無効になります。

2.3 モードとモードグループ

2.3.1 概要

3 種類の運転モードで作業できます。

「JOG」モード

「JOG」モードは、以下の準備作業に使用されます。

- レファレンス点復帰、つまり、機械軸の原点を確立します。
- プログラムを自動モードで実行するために機械の準備をします。つまり、工具の計測、ワークの計測、および必要に応じてプログラムで使用するゼロオフセットの定義を行います。
- プログラムの中断時などに軸を移動します。
- 軸の位置決め

「JOG」の選択

<JOG>キーを押します。

「レファレンス点」サブモード

「レファレンス点」サブモードは、制御装置と機械の原点同期を行うのに使用します。これを行うには、「JOG」モードでレファレンス点に復帰します。

「REF POINT」の選択

<REF POINT>キーを押します。

「REPOS」サブモード

「REPOS」サブモードは、定義された位置への再位置決めに使用します。 プログラムの割り込み後に(例えば、工具の磨耗値の訂正などのために)、工具を「JOG」モードで輪郭から離します。

「JOG」モードで移動した距離は、現在値ウィンドウに「REPOS」オフセットとして表示されます。

「REPOS」オフセットは、機械座標系(MCS)またはワーク座標系(WCS)で表示することができます。

「REPOS」の選択

<REPOS>キーを押します。

「MDI」モード(Manual Data Input)

「MDI」モードでは、G コード命令をブロックごとに入力して実行し、機械をセットアップしたり独立した動作を実行することができます。

「MDI」の選択

<MDA>キーを押します。

「AUTO」モード

自動モードでは、プログラム全体またはプログラムの一部のみを実行することができます。

「AUTO」の選択

<AUTO>キーを押します。

「TEACH IN」サブモード

「TEACH IN」サブモードは「AUTO」および「MDI」モードで使用できます。

このサブモードでは、位置への移動と位置の保存により、移動手順や単純なワークのためのパートプログラム(メインプログラムまたはサブプログラム)を作成、編集、実行することができます。

「TEACH IN」の選択

<TEACH IN>キーを押します。

2.3.2 モードグループとチャネル

各チャネルは、独立した NC のように動作します。 1 チャネルについて最大で 1 つのパートプログラムを処理できます。

- 1 チャネルによる制御

  1 つのモードグループが存在します。

- 複数のチャネルによる制御

  チャネルは、複数の「モードグループ」を構成するようにグループ化できます。

例

4 つのチャネルによる制御。この場合、2 つのチャネルで加工が実行され、他の 2 つのチャネルが新しいワークの搬送制御のために使用されます。

モードグループ 1、チャネル 1(加工)

チャネル 2(搬送)

モードグループ 2、チャネル 3(加工)

チャネル 4(搬送)

モードグループ(MG)

モードグループを構成するために、加工に関連するチャネルを組み合わせることができます。

同じモードグループの軸/主軸は、1 つまたは複数のチャネルによって制御できます。

運転モードグループは、運転モード「AUTO」、「JOG」、または「MDI」のいずれかです。つまり、1 つの運転モードグループの複数のチャネルで、異なる運転モードを設定することはできません。

2.3.3 チャネル切り替え

複数のチャネルを使用中に、チャネルを切り替えることができます。 それぞれのチャネルは異なったモードグループに割り当てられているため、チャネル切り替え命令も自動的なモードグループ切替命令になります。

チャネルメニューが有効である場合、すべてのチャネルがソフトキーに表示され、切り替えをおこなうことができます。

チャネルの切り替え

<CHANNEL>キーを押します。

チャネルが次のチャネルに切り替わります。

または

チャネルメニューが有効である場合、ソフトキーバーが表示されます。 有効なチャネルが強調表示されます。

他のいずれかのソフトキーを押すことにより、別のチャネルを選択できます。

参照先

試運転マニュアル SINUMERIK Operate(IM9)/SINUMERIK 840D sl

タッチ操作によるチャネル切り替え

HT 8 でタッチ画面操作パネルを使用している場合、状態表示でのタッチ操作で次のチャネルに切り替えたり、チャネルメニューを表示することができます。

2.4 機械の設定

2.4.1 座標系(MCS/WCS)の切り替え

現在値表示の座標は、機械座標系またはワーク座標系のどちらかを基準にしています。

初期設定では、ワーク座標系が現在値表示の基準として設定されています。

機械座標系(MCS)はワーク座標系(WCS)とは違って、ワークオフセット、工具オフセット、座標回転を一切考慮しません。

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <JOG>キーまたは<AUTO>キーを押します。

3. [現在位置 MCS]ソフトキーを押します。

   機械座標系が選択されます。

   現在値ウィンドウのタイトルが MCS に変わります。

工作機械メーカ

座標系を切り替えるソフトキーを非表示にすることができます。工作機械メーカの仕様書を参照してください。

2.4.2 単位系の切り替え

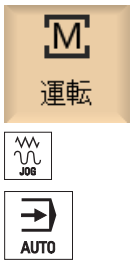
単位系として、ミリメートルまたはインチを設定できます。 単位系の切り替えは常に、機械全体に適用されます。 たとえば、下記のような必要な情報はすべて、自動的に新しい単位系に変換されます。

- 位置
- 工具オフセット
- ゼロオフセット

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書も参照してください。

実施手順



1. [運転]操作エリアで<JOG>または<AUTO>モードを選択します。

2. メニュー更新キーと[設定]ソフトキーを押します。
   新しい垂直ソフトキーバーが表示されます。

3. [インチ 切換]ソフトキーを押します。
   ガイダンスにより、測定単位を本当に切り替えるかどうかを尋ねられます。

4. [OK]ソフトキーを押します。
   ソフトキーの名称が[切換 ミリ]に変わります。
   単位系は機械全体に適用されます。

5. 単位系をもう一度メトリックに設定するには、[切換 ミリ]ソフトキーを押します。

下記も参照

手動モードの初期設定 (ページ 118)

2.4.3 ワークオフセットの設定

設定可能なワークオフセットが有効な場合は、現在値表示で個々の軸に新しい位置データを入力することができます。

機械座標系 MCS の位置データとワーク座標系 WCS の新しい位置データとの差分は、現在有効なワークオフセット(例えば、G54)の不揮発メモリに保存されます。

相対現在値

また、相対座標系に位置データを入力することもできます。

注記
新しい現在値のみ表示されます。 相対現在値は、軸位置と有効なワークオフセットには影響しません。

相対現在値のクリア

Delete REL [REL 削除]ソフトキーを押します。

現在値が消去されます。

相対座標系に原点を設定するためのソフトキーは、対応するマシンデータが設定されている場合にだけ使用可能です。

工作機械メーカ
工作機械メーカの仕様書を参照してください。

必要条件

制御装置がワーク座標系を選択中であること。

現在値はリセットと停止の両方の状態で設定できること。

注記

停止状態での WO の設定

新しい現在値を停止状態で入力する場合、おこなわれた変更はプログラムが続行される場合にだけ表示され、有効になります。

手順

1. [運転]操作エリアで「JOG」モードを選択します。

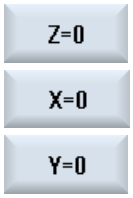
2. [ワークオフセット]ソフトキーを押します。

   または

   [>>]ソフトキー、[相対現在値]ソフトキー、[REL 設定]ソフトキーを押して、相対座標系に位置データを設定します。

3. Z、X、Y の新しい必要な位置データを現在値表示に直接入力し(カーソルキーで軸を切り替えることができます)、<INPUT>キーを押して入力を確定します。

または



[Z=0]ソフトキー、[X=0]ソフトキー、または[Y=0]ソフトキー(Y 軸がある場合)を押して、目的の位置を原点に設定します。

現在値のクリア

[有効ワークオフセット削除]ソフトキーを押します。

オフセットが完全に削除されます。

通知
復元不可能な有効ワークオフセット この操作により、現在有効なワークオフセットは完全に削除されます。

2.5 工具の計測

パートプログラムの実行時には、加工工具の形状を考慮に入れてください。 工具の形状は、工具リストに工具オフセットデータとして設定されています。 工具が呼び出されるたびに、制御装置は工具オフセットデータを考慮します。

パートプログラムのプログラム指令時に、加工図面からワークの寸法を入力するだけですみます。 入力が終わると、コントローラが個々の工具軌跡を独自に計算します。

工具オフセットデータ、つまり長さと半径または直径を、手動または工具プローブを使用して自動で特定することができます。

下記も参照

工具の寸法指定方法 (ページ 676)

工具の計測 (ページ 689)

2.5.1 手動工具計測

手動計測する場合は、X と Z 方向の工具寸法を特定するために、工具を手動で既知のレファレンス点に移動します。 コントロールシステムはその後、工具ホルダ基準点とレファレンス点から工具オフセットデータを計算します。

レファレンス点

長さ X と長さ Z の計測時には、ワーク端面がレファレンス点として使用されます。Z 方向の計測時は、主軸または対向主軸のチャックも使用できます。

計測のときに、ワーク端面の位置を指定します。

注記

B 軸付きの旋盤

B 軸付きの旋盤の場合、計測を実行する前に T、S、M ウィンドウで工具交換と位置合わせをおこないます。

手順

1. [運転]操作エリアで「JOG」モードを選択します。

2. [工具計測]ソフトキーを押します。

3. [手動]ソフトキーを押します。

4. [工具選択]ソフトキーを押します。

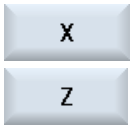
   [工具選択]ウィンドウが開きます。

5. 計測したい工具を選択します。

   工具の刃先位置と半径または直径は、事前に工具リストに入力してください。

6. [手動運転へ]ソフトキーを押します。

   工具が[長さ手動]ウィンドウ画面に反映されます。



7. 計測する工具長に応じて、[X]または[Z]ソフトキーを押します。

8. 工具を使用して、必要な端面を接触計測します。

9. ワーク端面に工具を停止しない場合は、[位置保存]ソフトキーを押します。

   工具位置が保存されます。工具は、ワークから後退させることができます。 例えば、以降もワーク直径を計測する必要がある場合にこの機能が役立ちます。

   接触計測の後、ワーク端面で工具の停止が継続できる場合は、直接項 11 を続行できます。

10. ワーク端面の位置を X0 または Z0 で入力します。

    X0 または Z0 の値を入力しない場合は、現在値表示の値が使用されます。

11. [長さ設定]ソフトキーを押します。

    工具長が自動的に計算されて、工具リストに入力されます。 それによって、刃先位置と工具の半径または直径も自動的に考慮されます。

注記

工具計測は、有効な工具でのみ可能です。

2.5.2 工具プローブを使用した工具の計測

自動計測のときに、プローブを使用して X と Z 方向の工具寸法を特定できます。

旋回工具ホルダ(工具ホルダ、旋回)を使用して、工具を計測できます。

機能「旋回工具ホルダによる計測」は、Y を中心とした旋回軸と対応する工具主軸付きの旋盤用に実装されています。 この旋回軸を使用して、X/Z レベルで工具の位置合わせをおこないます。 旋回軸では、旋削工具を計測するために、Y を中心とした任意の位置を前提にできます。 フライス工具と穴あけ工具では、90°の倍数を設定できます。 工具主軸の位置決め時には、180°の倍数を設定できます。

注記

B 軸付きの旋盤

B 軸付きの旋盤の場合、計測を実行する前に T、S、M ウィンドウで工具交換と位置合わせをおこないます。

参照先

B 軸付き旋盤についての詳細は、以下の参照先を参照してください。

試運転マニュアル SINUMERIK Operate/SINUMERIK 840D sl

工具オフセットデータはその後、工具ホルダ基準点とプローブの既知の位置から計算されます。

工具を自動的に計測するために、対応するウィンドウを計測操作に合わせて最適化することができます。

操作画面を校正と計測機能に合わせて調整

以下の選択肢を切り替えることができます。

- 校正平面、計測平面
- プローブ
- 校正送り速度(計測送り速度)

必要条件

- 工具プローブを使用して工具を計測する場合は、工作機械メーカで、そのための特別な計測機能をパラメータ設定してください。
- 実際に計測をおこなう前に、工具の刃先位置と半径または直径を工具リストに入力してください。 旋回工具ホルダを使用して工具を計測する場合、最初の工具ホルダ位置に対応する刃先位置を工具リストに入力してください。
- 最初にプローブを校正してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. 計測したい工具を挿入します。

   旋回工具ホルダを使用して工具を計測する場合、この位置で以降の計測と同じ方法で工具を位置合わせします。

2. [運転]操作エリアで「JOG」モードを選択します。

3. [工具計測]ソフトキーと[自動]ソフトキーを押します。

計測する工具長に応じて、[X]または[Z]ソフトキーを押します。

4. 工具プローブを対応する方向に移動する時に干渉しないように、工具を工具プローブの近くに手動で位置決めします。

5. <CYCLE START>キーを押します。

   自動計測処理が開始されます。つまり、工具が計測送り速度でプローブまで移動し、また戻ってきます。

   工具長が計算されて、工具リストに入力されます。 それによって、刃先位置と工具の半径または直径も自動的に考慮されます。

   (90°の倍数ではない)旋回軸の任意の位置を使用して、旋回工具ホルダ付きの旋削工具を Y を中心として計測する場合に、可能であれば両方の軸 X/Z で同じ工具位置により旋削工具を計測することを考慮してください。

2.5.3 工具プローブの校正

工具を自動的に計測できるようにするには、まず、 機械原点を基準にして運転操作エリア内の工具プローブの位置を特定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

校正工具は、 旋削工具タイプ(荒削り工具または仕上げ工具)にしてください。 刃先位置 1 - 4 を工具プローブの校正に使用できます。 校正工具の長さと半径または直径を、工具リストに入力してください。

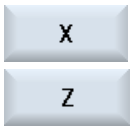
後から計測をおこないたいすべての方向でプローブを校正します。

手順

1. 校正工具を交換します。

2. [運転]操作エリアで「JOG」モードを選択します。

3. [工具計測]ソフトキーと[プローブ調整]ソフトキーを押します。



4. 工具プローブのどのポイントを最初に特定するかに応じて、[X]または[Z]ソフトキーを押します。

5. 工具プローブにアプローチする方向(+または-)を選択します。

6. 工具プローブの最初のポイントにアプローチする時に干渉しないように、校正工具を工具プローブの近くに位置決めします。

7. <CYCLE START>キーを押します。

   校正処理が開始されます。つまり、校正工具が計測送り速度で自動的にプローブまで移動し、また戻ってきます。 工具プローブの位置が特定され、内部データ領域に保存されます。

8. 工具プローブの他のポイントでこの手順を繰り返します。

2.5.4 拡大鏡を使用した工具の計測

機械で拡大鏡機能が使用できる場合は、拡大鏡を使用して工具寸法を特定することもできます。

この場合、SINUMERIK Operate は工具ホルダのレファレンス点と拡大鏡の十字の既知の位置から、工具オフセットデータを計算します。

注記

B 軸付きの旋盤

B 軸付きの旋盤の場合、計測を実行する前に T、S、M ウィンドウで工具交換と位置合わせをおこないます。

手順

1. [運転]操作エリアで「JOG」モードを選択します。

2. [工具計測]ソフトキーを押します。

3. [ズーム]ソフトキーを押します。

4. [工具選択]ソフトキーを押します。
   [工具選択]ウィンドウが開きます。
5. 計測したい工具を選択します。
   工具の刃先位置と半径または直径は、事前に工具リストに入力してください。

6. [手動運転へ]ソフトキーを押します。
   工具が[ズーム]ウィンドウで受け付けられます。
7. 工具を拡大鏡に向かって移動させ、工具先端 P を拡大鏡の十字に位置合わせします。

[長さ設定]ソフトキーを押します。

2.6 ワーク原点の計測

ワークのプログラム指令のレファレンス点は常にワーク原点です。 この原点を特定するには、ワークの長さを計測して、円筒正面の Z 方向の位置をワークオフセットに保存します。 つまり、位置が 荒削りオフセットに設定され、既存の仕上げオフセット値が削除されます。

計算

ワーク原点/ワークオフセットの計算時に、工具長が自動的に考慮されます。

計測専用

ワーク原点を「計測のみ」モードで計測する場合は、座標系に変更は加えられず、計測値が表示されるだけです。

計測機能に合わせた操作画面の最適化

以下の選択肢を切り替えることができます。

セッティングデータを使用して、次の選択肢を有効にします。

- 校正平面、計測平面
- 計測工程の基準となるワークオフセット
- プローブ位置合わせデータセットの番号
- 対象オフセット、設定可能なワークオフセット
- 対象オフセット、基本レファレンス点
- 対象オフセット、グローバル基本ワークオフセット
- 対象オフセット、チャネル別基本ワークオフセット

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

必要条件

ワークの計測の必要条件は、既知の長さの工具が加工位置にあることです。

手順

1. [運転]操作エリアで「JOG」モードを選択します。

2. [ワーク計測]ソフトキーを押します。
   [エッジの設定]ウィンドウが開きます。

3. 計測値を表示するだけの場合は、[計測のみ]を選択します。

   または

   原点を設定したいワークオフセット(例えば、基本レファレンス点)を選択します。

   または

   [ワークオフセット]ソフトキーを押し、開かれた[ワークオフセット–G54 … G599]ウィンドウで原点を保存するワークオフセットを選択し、[手動運転へ]ソフトキーを押します。
   [エッジの設定]ウィンドウに戻ります。

4. 工具を Z 方向に移動し、ワークを接触計測します。

5. ワーク端面 Z0 の位置指令値を入力し、[ワークオフセット]ソフトキーを押します。

注記

設定可能なワークオフセット

設定できるワークオフセットのソフトキーのラベルは様々です。つまり、機械で設定された選択可能なワークオフセットが表示されます(例: G54…G57、G54…G505、G54…G599 など)。

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

2.7 ワークオフセット

レファレンス点復帰後の軸座標の現在値表示は、機械座標系(機械)の機械原点(M)に基づいています。 ただし、ワークを加工するためのプログラムは、ワーク座標系(ワーク)のワーク原点(W)に基づいています。 機械原点とワーク原点は必ずしも同じである必要はありません。 機械原点とワーク原点間の距離は、ワークのタイプとそのクランプ方法によって異なってきます。 このワークオフセットはプログラムの実行時に考慮され、異なったオフセットを組み合わせることができます。

レファレンス点復帰後の軸座標の現在値表示は、機械座標系(機械)の機械原点に基づいています。

位置の現在値表示は、SZS 座標系(設定可能ゼロオフセットシステム)を基準とすることもできます。 ワーク原点を基準にした動作中の工具の位置が表示されます。

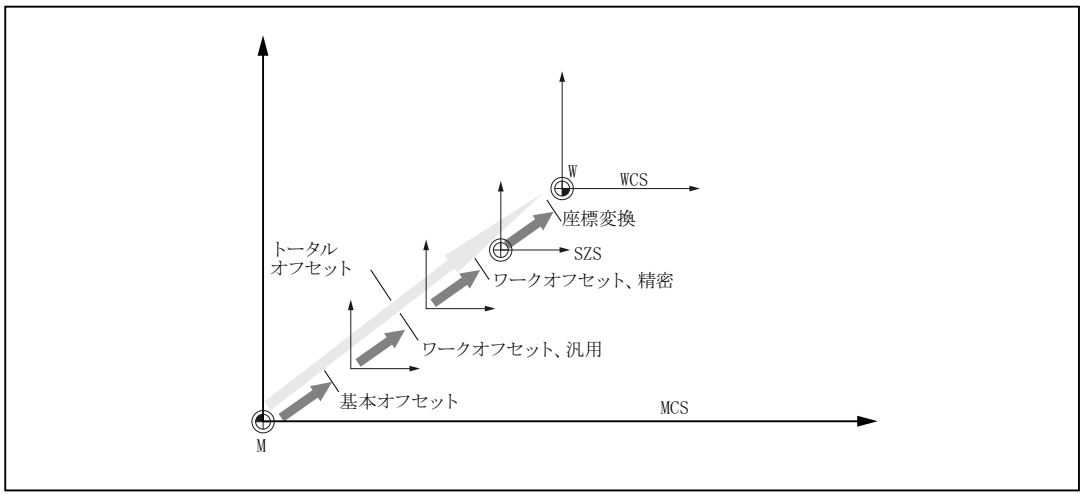


図 2-1 ワークオフセット

機械原点がワーク原点と同じでない場合、ワーク原点の位置が保存されているオフセット(ベースオフセットまたはワークオフセット)が少なくとも 1 つ存在します。

ベースオフセット

ベースオフセットは常に有効なワークオフセットです。 ベースオフセットを定義していない場合、その値は 0 になります。 ベースオフセットは、[ワークオフセット - ベース]ウィンドウで指定されます。

荒削りオフセットと仕上げオフセット

すべてのワークオフセット(G54～G57、G505～G599)は、荒削りオフセットと仕上げオフセットで構成されます。 ワークオフセットは、どのプログラムからでも呼び出すことができます(荒削りオフセットと仕上げオフセットが一緒に追加されます)。

ワーク原点を、例えば荒削りオフセットに保存し、新しいワークがクランプされた時に古いワーク原点と新しいワーク原点との間で発生したオフセットを、仕上げオフセットに保存することができます。

注記

仕上げオフセットの解除

マシンデータ$MN_MM_FRAM_FINE_TRANS により仕上げオフセットを解除できます。

下記も参照

現在値ウィンドウ (ページ 45)

2.7.1 有効なゼロオフセットの表示

以下のゼロオフセットが、[ワークオフセット - 有効]ウィンドウに表示されます。

- 有効なオフセットが含まれているか、値が入力されているゼロオフセット
- 設定可能なゼロオフセット
- 合計ゼロオフセット

このウィンドウは通常、確認専用です。

オフセットが使用可能かどうかは、設定によって決まります。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [ワークオフセット]ソフトキーを押します。
   [ワークオフセット - 有効]ウィンドウが開きます。

注記

ゼロオフセットの詳細

指定されたオフセットの詳細を知りたい場合や、回転、スケーリング、ミラーリングの値を変更したい場合は、[詳細]ソフトキーを押します。

2.7.2 ゼロオフセットの「一覧」の表示

有効なオフセットまたはシステムオフセットは、すべてのセットアップ済みの軸に対して[ワークオフセット - 一覧]ウィンドウに表示されます。

オフセット(荒削りと仕上げ)に加えて、このオフセットを使用して定義された回転、スケーリング、ミラーリングも表示されます。

このウィンドウは通常、確認専用です。

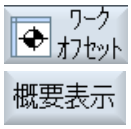
有効なワークオフセットの表示

ワークオフセット	
DRF	ハンドル軸オフセットを表示します。
回転テーブルのレファレンス点	$ P_PARTFRAME で設定された追加ワークオフセットを表示します。
基本レファレンス点	$P_SETFRAME で設定された追加ワークオフセットを表示します。 システムオフセットへのアクセスは、キースイッチで保護されています。
外部 WO フレーム	$P_EXTFRAME で設定された追加ワークオフセットを表示します。
合計のベース WO	すべての有効なベースオフセットを表示します。
G500	G54 - G599 で有効になったワークオフセットを表示します。 特定の状況では、[ワークオフセット]を使用してデータを変更することができます。つまり、すでに設定されている原点を修正することができます。
工具のレファレンス点	$P_TOOLFRAME で設定された追加ワークオフセットを表示します。
ワークのレファレンス点	$P_WPFRAME で設定された追加ワークオフセットを表示します。
プログラム指令 WO	$P_PFRAME で設定された追加ワークオフセットを表示します。

ワークオフセット	
サイクルのレファレンス点	$P_CYCFRAME で設定された追加ワークオフセットを表示します。
合計 WO	すべてのワークオフセットの合計から得られる有効なワークオフセットを表示します。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。



2 [ワークオフセット]または[概要表示]ソフトキーを押します。
[ワークオフセット - 一覧]ウィンドウが開きます。

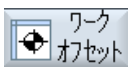
2.7.3 ベースゼロオフセットの表示と編集

定義済みのチャネル別ベースオフセットおよびグローバルベースオフセットが、荒削りオフセットと仕上げオフセットに分けられて、セットアップ済みのすべての軸に対して[ワークオフセット - ベース]ウィンドウに表示されます。

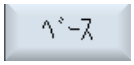
工作機械メーカ
工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。



2. [ワークオフセット]ソフトキーを押します。



3. [ベース]ソフトキーを押します。
   [ワークオフセット - ベース]ウィンドウが開きます。
4. テーブルで直接、値を編集することができます。

注記

ベースオフセットの起動

ここで指定されたオフセットはすぐに有効になります。

2.7.4 設定可能ゼロオフセットの表示と編集

すべての設定可能オフセットが荒削りオフセットと仕上げオフセットに分けられて、[ワークオフセット - G54..G599]ウィンドウに表示されます。

座標回転、スケーリング、ミラーリングが表示されます。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [ワークオフセット]ソフトキーを押します。

3. [G54…G599]ソフトキーを押します。
   [ワークオフセット - G54..G599]ウィンドウが開きます。
   注
   設定可能ワークオフセットのソフトキーのラベルは様々です。つまり、機械で設定された選択可能なワークオフセットが表示されます (例: G54…G57、G54…G505、G54…G599 など)。
   工作機械メーカの仕様書を参照してください。
4. テーブルで直接、値を編集することができます。

注記

設定可能ワークオフセットの起動

設定可能ワークオフセットは、最初にプログラムで選択しないと有効になりません。

2.7.5 ワークオフセット詳細の表示。

ワークオフセットごとに、すべての軸のすべてのデータを表示および編集することができます。 ワークオフセットを削除することもできます。

すべての軸に対して、以下のデータの値が表示されます。

- 荒削りオフセットと仕上げオフセット
- 座標回転
- スケーリング
- ミラーリング

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

注記

座標回転、スケーリング、ミラーリングの設定は、ここで指定され、ここでしか変更できません。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [ワークオフセット]ソフトキーを押します。

3. [有効]、[ベース]、または[G54…G599]ソフトキーを押します。
   対応するウィンドウが表示されます。

4. 詳細を表示するため、目的のワークオフセットにカーソルを置きます。

5. [詳細]ソフトキーを押します。
   選択されたワークオフセットに応じて、例えば[ワークオフセット - 詳細: G54 to G599]のようなウィンドウが開きます。

6. テーブルで直接、値を編集することができます。
   または
   [オフセットクリア]ソフトキーを押して、入力した値をすべてクリアします。

...

最初に一覧ウィンドウに切り替える必要なしに、選択したエリア([有効]、[ベース]、[G54...G599])内で、それぞれ次のオフセットまたは前のオフセットを選択するには、[WO +]または[WO -]ソフトキーを押します。
範囲の最後(例えば、G599)に達すると、自動的に範囲の先頭(例えば、G54)に切り替わります。

このような値の変更は、パートプログラムで即時または「リセット」後に有効になります。

工作機械メーカ
工作機械メーカの仕様書を参照してください。

[戻る]ソフトキーを押して、ウィンドウを閉じます。

2.7.6 ゼロオフセットの削除

ゼロオフセットを削除することができます。 これにより入力した値がクリアされます。

実施手順

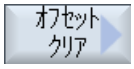
1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [ワークオフセット]ソフトキーを押します。

3. [有効]、[ベース]、または[G54…G599]ソフトキーを押します。

4. [詳細]ソフトキーを押します。

5. 削除したいゼロオフセットにカーソルを置きます。



6. [オフセットクリア]ソフトキーを押します。

2.7.7 ワーク原点の計測

手順

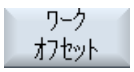
1. [パラメータ]操作エリアを選択して、[ワークオフセット]ソフトキーを押します。

2. [G54...G599]ソフトキーを押して、原点を保存するワークオフセットを選択します。

3. [ワーク計測]ソフトキーを押します。

「JOG」モードの[エッジの設定]ウィンドウに切り替わります。

4. 工具を Z 方向に移動し、計測します。



5. ワーク端面 Z0 の位置指令値を入力し、[ワークオフセット]ソフトキーを押します。

2.8 軸および主軸データの監視

2.8.1 ワーキングエリアリミットの指定

「ワーキングエリアリミット」機能は、すべてのチャネル軸で工具の移動範囲を制限するのに使用します。 この命令により、作業領域内に工具の動作区域外となるプロテクションゾーンを設定することができます。

このように、リミットスイッチ以外の方法でも、軸の移動範囲を制約することができます。

必要条件

「AUTO」モードでは、リセット状態でのみ変更をおこなえます。 おこなわれた変更はすぐに有効になります。

「JOG」モードではいつでも変更できます。 ただし、おこなわれた変更は新しい移動の開始時にしか有効になりません。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [セッティングデータ]ソフトキーを押します。

[作業領域リミット]ウィンドウが表示されます。

3. 目的の欄にカーソルを置いて、数値キーボードから新しい値を入力します。

   プロテクションゾーンの上限または下限が、入力に応じて変更されます。

4. チェックボックスをクリックして「有効」にし、プロテクションゾーンを有効にします。

注記

メニュー更新キーにより、[マシンデータ]の下にある[スタートアップ]操作エリアに、すべての設定データが表示されます。

2.8.2 主軸データの編集

主軸に設定された、超過または下回ってはならない速度制限値が、[主軸]ウィンドウに表示されます。

[最小]および[最大]欄で、当該のマシンデータで定義された制限値内で主軸速度を制限することができます。

周速一定制御時の主軸速度

[G96 主軸回転速度リミット]欄に、設定された周速一定制御時の主軸速度制限値が、常に有効な制限値と共に表示されます。

この速度制限値により、例えば、タッピング操作の実行時や極小の直径の加工時に、主軸が現在のギヤ選択(G96)の最大主軸速度まで加速されるのを防止できます。

注記
[主軸データ]ソフトキーは、主軸が構成されている場合にだけ表示されます。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [セッティングデータ]ソフトキーと［主軸データ]ソフトキーを押します。
   [主軸]ウィンドウが開きます。
3. 主軸速度を変更する場合は、[最大]、[最小]、または[G96 主軸回転速度リミット]にカーソルを置いて新しい値を入力します。

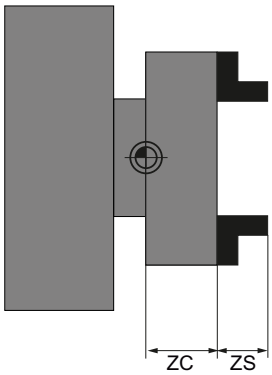
2.8.3 主軸チャックデータ

[主軸チャックデータ]ウィンドウで、機械の主軸のチャック寸法を設定します。

手動工具計測

手動計測中にレファレンス点として主軸または対向主軸のチャックを使用する場合は、チャック寸法 ZC を指定します。

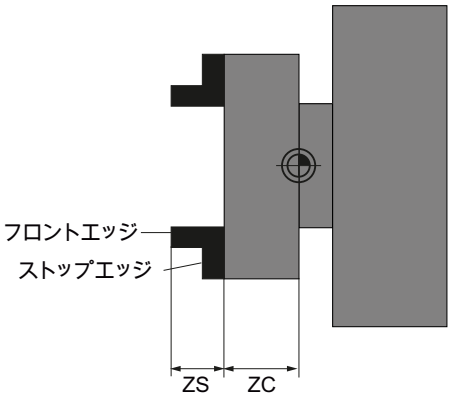
主軸



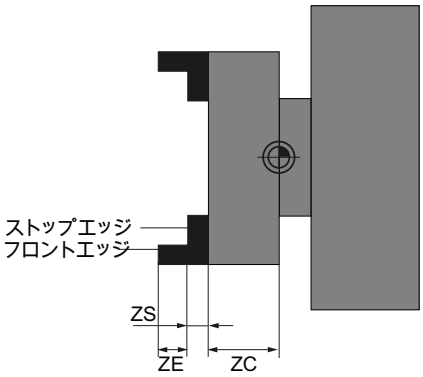
主軸の寸法指定方法

対向主軸

対向主軸のフロントエッジまたはストップエッジのどちらかを計測できます。 フロントエッジまたはストップエッジは、対向主軸の移動時に自動的に有効なレファレンス点として機能します。 これは、対向主軸を使用してワークをつかむ時に特に大切です。

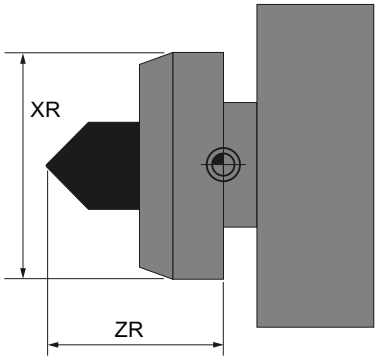


寸法、対向主軸爪タイプ 1



寸法、対向主軸爪タイプ 2

心押台



心押台の寸法指定方法

主軸画面の心押台の長さ(ZR)と心押台の直径(XR)は、シミュレーションでの心押台の表示に必要です。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [セッティングデータ]ソフトキーと[主軸チャックデータ]ソフトキーを押します。

[主軸チャックデータ]ウィンドウが開きます。

3. 必要なパラメータを入力します。

設定はすぐに有効になります。

下記も参照

対向主軸による加工 (ページ 566)

パラメータ	説明	単位
ZC1	主軸のチャック寸法(inc)	mm
端受けタイプ	フロントエッジまたはストップエッジの寸法 • ジョータイプ 1 • ジョータイプ 2	
ZC3	チャック寸法、対向主軸(inc) - セットアップ済みの対向主軸のみ	mm
ZS3	停止寸法、対向主軸(inc) - セットアップ済みの対向主軸のみ	mm
ZE3	ジョー寸法、対向主軸(inc) - セットアップ済みで「ジョータイプ 1」の対向主軸のみ	mm
XR	心押台寸法 - セットアップ済みの心押台のみ	mm
ZR	心押台長 - セットアップ済みの心押台のみ	mm

2.9 セッティングデータリストの表示

設定済みのセッティングデータのリストを表示できます。

工作機械メーカ

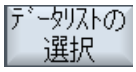
工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [セッティングデータ]ソフトキーと［データリスト]ソフトキーを押します。

   [セッティングデータリスト]ウィンドウが開きます。



3. [データリストの選択]ソフトキーを押し、[ビュー]リスト内で目的のセッティングデータのリストを選択します。

2.10 ハンドルの割り当て

ハンドルを使用して、機械座標系(機械)またはワーク座標系(ワーク)で軸を移動することができます。

ソフトウェアオプション

ハンドルオフセットを使用するためには、「拡張オペレータ機能」オプションが必要です(828D のみ)。

ハンドルの割り当てでは、すべての軸が以下の順番で提供されます。

- ジオメトリ軸

  移動時に、ジオメトリ軸に現在の機械状態(例: 座標回転、座標変換)が考慮されます。この場合、ジオメトリ軸に現在割り当てられているすべてのチャネル機械軸が同時に移動します。

- チャネル機械軸

  チャネルの機械軸が特定のチャネルに割り当てられます。 チャネルの機械軸は個別でのみ移動できます。つまり、現在の機械のステータスには影響しません。

  また、ジオメトリ軸として宣言されたチャネル機械軸にも適用されます。

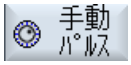
工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

<JOG>キー、<AUTO>キー、または<MDI>キーを押します。



2. メニュー更新キーを押して、[手動パルス]ソフトキーを押します。

   [ハンドル]ウィンドウが表示されます。

   接続されているハンドルごとに、軸割り当て用の欄が提供されます。

3. 軸を割り当てるハンドル(例えば、No. 1)の隣の欄にカーソルを置きます。

4. 対応するソフトキーを押して、目的の軸(例えば、「X」)を選択します。

   または

<INSERT>キーを使用して[軸]選択ボックスを開き、目的の軸に移動して<INPUT>キーを押します。

軸を選択すると、ハンドルも有効になります(例えば、「X」がハンドル No. 1 に割り当てられ、すぐに有効になります)。

5. もう一度、[手動パルス]ソフトキーを押します。

または

[戻る]ソフトキーを押します。

[ハンドル]ウィンドウが閉じます。

ハンドルの解除

1. 割り当てを取り消したいハンドル(例えば、No. 1)にカーソルを置きます。

2. 割り当てられた軸に対応するソフトキーを、もう一度押します(例えば、「X」)。

または

<INSERT>キーを使用して[軸]選択ボックスを開き、空き入力欄に移動して<INPUT>キーを押します。

軸の選択を取り消すと、ハンドルの選択も取り消されます(例えば、ハンドル No.1 に対して「X」が取り消され、無効になります)。

2.11 MDI

「MDI」モード(Manual Data Input モード)では、G コード命令をブロック単位で入力し、機械のセットアップのためにすぐに実行することができます。

MDI プログラムをプログラムマネージャから MDI バッファに直接ロードできます。 また、[MDI]操作ウィンドウで作成または変更したプログラムを、プログラムマネージャの任意のディレクトリに保存することもできます。

ソフトウェアオプション

MDI のプログラムを読み込み、保存するには、「拡張オペレータ機能」オプションが必要です(828D のみ)。

2.11.1 MDIプログラムのプログラムマネージャからのロード

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <MDI>キーを押します。

   MDI エディタが開きます。

3. [MDI ロード]ソフトキーを押します。

   プログラムマネージャに切り替わります。

   [MDI へのロード]ウィンドウが開きます。 このウィンドウに、プログラムマネージャのビューが表示されます。

4. 特定のファイルを検索したい場合は、対応する保存先にカーソルを置き、[検索]ソフトキーを押して検索ダイアログに必要な検索語を入力します。

   注記： プレースホルダ「*」(任意の文字列と置き換わります)と「?」 (任意の文字と置き換わります)により、検索がおこないやすくなります。

5. MDI ウィンドウで編集または実行したいプログラムを選択します。

6. [OK]ソフトキーを押します。

   ウィンドウが閉じて、プログラムの運転準備が完了します。

2.11.2 MDIプログラムの保存

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <MDI>キーを押します。

   MDI エディタが開きます。

3. 操作パネルのキーボードを使用して G コード命令を入力し、MDI プログラムを作成します。

4. [MDI 保存]ソフトキーを押します。

   [MDI からの保存: 格納先を選択してください]ウィンドウが開きます。このウィンドウに、プログラムマネージャのビューが表示されます。

5. 作成した MDI プログラムを保存したいドライブを選択し、プログラムの保存先となるディレクトリにカーソルを置きます。

   または

   特定のディレクトリまたはサブディレクトリを検索したい場合は、目的の保存先にカーソルを置き、[検索]ソフトキーを押して検索ダイアログに必要な検索語を入力します。

   注記： プレースホルダ「*」(任意の文字列と置き換わります)と「?」 (任意の文字と置き換わります)により、検索がおこないやすくなります。

6. [OK]ソフトキーを押します。

   フォルダにカーソルを置くと、ウィンドウが開いて名称の割り当てを求められます。

   または

   プログラムにカーソルを置くと、ファイルを上書きするかどうかを尋ねられます。

7. 作成したプログラムの名称を入力し、[OK]ソフトキーを押します。

   プログラムは指定した名称で、選択したディレクトリに保存されます。

2.11.3 MDIプログラムの実行

実施手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <MDA>キーを押します。
   MDI エディタが開きます。
3. オペレータキーボードを使用して目的の G コード命令を入力します。

4. <CYCLE START>キーを押します。
   制御装置が、入力されたブロックを実行します。

G コード命令の実行時には、以下のような処理を実施できます。

- プログラムのブロックごとの実行
- プログラムのテスト
  プログラム制御で設定
- テスト実施の送り速度設定
  プログラム制御で設定

2.11.4 MDIプログラムの削除

必要条件

MDI エディタには、MDI ウィンドウで作成したプログラム、またはプログラムマネージャから読み込んだプログラムが入っています。

手順

[全ブロック消去]ソフトキーを押します。

プログラムウィンドウに表示されているプログラムブロックが削除されます。

手動モードでの操作 3

3.1 概要

プログラムを実行するために機械をセットアップしたり、機械で簡単な移動動作を行いたい時は、常に「JOG」モードを使用します。

- コントローラの検出器と機械の原点確立(レファレンス点復帰)
- 機械のセットアップ、つまり、機械操作パネルのキーおよびハンドルを使用した機械の手動制御動作の起動
- パートプログラム中断中の、機械操作パネルのキーおよびハンドルを使用した機械の手動制御動作の起動

3.2 工具と主軸の選択

3.2.1 T、S、Mウィンドウ

手動モードでの準備作業のために、工具の選択と主軸の制御の両方が一つの画面で一元的におこなわれます。

主軸(S1)の他に、電動工具用の工具主軸(S2)があります。

旋盤には、対向主軸(S3)を装備することもできます。

手動モードでは、工具を名称またはリボルバロケーション番号に基づいて選択できます。番号を入力した場合、まず名称が検索され、次にロケーション番号での検索がおこなわれます。 つまり、例えば「5」を入力して、「5」という名称の工具がなかった場合、工具はロケーション番号「5」から選択されます。

注記

従って、リボルバロケーション番号を使用して、空きスペースを加工位置まで移動して、新しい工具を簡単に取り付けることができます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

表示	意味
T	工具の入力(名称またはロケーション番号) [工具選択]ソフトキーを使用して、工具リストから工具を選択できます。
D	工具の刃先番号(1 - 9)
主軸	主軸の選択、主軸番号で識別
主軸の M 機能	 主軸オフ: 主軸が停止します。
	 CCW 回転: 主軸が左方向に回転します。
	 CW 回転: 主軸が右方向に回転します。
	 主軸位置決め: 主軸が目標位置へ移動します。
その他の M 機能	運転機能の入力 機能の意味と機能番号との間の相関関係は、工作機械メーカの表を参照してください。
G コードワークオフセット	ワークオフセットの選択(基本レファレンス点、G54 - 57) [ワークオフセット]ソフトキーを使用して、設定可能なワークオフセットの工具リストからワークオフセットを選択できます。
単位系	単位系の選択(inch、mm) ここでおこなった設定は、プログラミングに適用されます。
加工平面	加工平面の選択(G17(XY)、G18 (ZX)、G19 (YZ))
ギヤ選択	ギヤ選択の指定(自動、I - V)
停止位置	角度単位での主軸位置の入力

注記

主軸位置決め

この機能を使用して、例えば工具交換のときに主軸を特定の角度に位置決めすることができます。

- 停止中の主軸は、できるだけ最短のルートで位置決めされます。
- 回転中の主軸は、同じ方向に回転しながら位置決めされます。

3.2.2 工具の選択

手順

1. 「JOG」運転モードを選択します。

2. [T、S、M]ソフトキーを押します。

3. 入力欄に工具 T の名称または番号を入力します。

   または

   [工具]ソフトキーを押して工具リストを開き、目的の工具にカーソルを置いて[手動運転へ]ソフトキーを押します。

   工具が[T, S, M...]ウィンドウに転送されて、工具パラメータ[T]の欄に表示されます。

4. 工具刃先 D を選択するか、入力欄に直接、番号を入力します。

5. <CYCLE START> キーを押します。

   工具が自動的に加工位置に移動し、工具の名称が工具ステータスバーに表示されます。

3.2.3 手動による主軸の起動と停止

手順

1. 「JOG」モードで[T、S、M]ソフトキーを選択します。

2. 目的の主軸(例えば、S1)を選択して、右側の入力欄に目的の主軸速度または切削速度を入力します。
3. 機械に主軸用のギヤボックスがある場合は、ギヤ選択を設定します。

4 [主軸 M 機能]欄で主軸の回転方向(右回りまたは左回り)を選択します。

5. <CYCLE START> キーを押します。
   主軸が回転します。

6. [主軸 M 機能]欄で[停止]設定を選択します。

<CYCLE START> キーを押します。
主軸が停止します。

注記

主軸速度の変更

主軸の回転中に[主軸]欄に速度を入力すると、新しい速度が適用されます。

3.2.4 主軸位置決め

手順

1. 「JOG」モードで[T、S、M]ソフトキーを選択します。

2. [主軸 M 機能]欄で[停止位置]設定を選択します。
   [停止位置]入力欄が表示されます。
3. 目標主軸停止位置を入力します。
   主軸位置は角度単位で指定します。

4. <CYCLE START> キーを押します。
   主軸が目標位置へ移動します。

注記

この機能を使用して、例えば工具交換のときに主軸を特定の角度に位置決めすることができます。

- 停止中の主軸は、できるだけ最短のルートで位置決めされます。
- 回転中の主軸は、同じ方向に回転しながら位置決めされます。

3.3 軸の移動

手動モードでは、インクレメンタルキーか軸キー、またはハンドルを使用して軸を移動できます。

キーボードから開始した移動では、選択された軸は、設定されたセットアップ送り速度で移動します。 インクレメンタル移動では、選択された軸が指定された移動量を移動します。

デフォルトの送り速度の設定

セットアップで軸の移動に使用する送り速度を、[手動モードの設定]ウィンドウで指定します。

3.3.1 定義された移動量での軸の移動

手動モードでは、インクレメンタルキーか軸キー、またはハンドルを使用して軸を移動できます。

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. **<JOG>**キーを押します。

3. 軸を定義された移動量で移動するために、1、10、...、10000 のいずれかのキーを押します。

   キーの上の数字は、移動距離をマイクロメートルまたはマイクロインチで示しています。

   例: 目的の移動量が 100µm(=0.1mm)である場合は、[100]ボタンを押します。

4. 移動する軸を選択します。

5. **<+>**キーまたは**<->**キーを押します。

   キーを押すたびに、選択された軸が定義された移動量だけ移動します。

   送り速度および早送りオーバライドスイッチが有効です。

注記

制御装置の電源を投入したときは、レファレンス点復帰がまだおこなわれておらず、軸の原点確立済みでないため、機械の限界位置まで移動することができます。 その結果、非常リミットスイッチが動作することがあります。

ソフトウェアリミットスイッチとワーキングエリアリミットはまだ有効ではありません。

送り有効信号を設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

3.3.2 可変移動量での軸の移動

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

<JOG>キーを押します。

2. [設定]ソフトキーを押します。
   [手動モードの設定]ウィンドウが開きます。
3. [変数インクリメント]パラメータに目的の値を入力します。
   例: 目標の移動量が 500µm(0.5mm)である場合は、「500」を入力します。

4. <Inc VAR>キーを押します。
5. 移動する軸を選択します。

6. <+>キーまたは<->キーを押します。
   キーを押すたびに、選択された軸が設定された移動量だけ移動します。
   送り速度および早送りオーバライドスイッチが有効です。

3.4 軸の位置決め

簡易加工処理をおこなうために、軸を手動モードで特定の位置に移動することができます。

移動中は、送り速度/早送りのオーバライドが有効です。

手順

1. 必要に応じて、工具を選択します。

2. 「JOG」運転モードを選択します。

3. [位置決め]ソフトキーを押します。

4. 移動する(単数または複数)軸の目標位置または目標角度を入力します。

5. 送り速度 F に目的の値を指定します。

   または

   [Rapid]ソフトキーを押します。

   早送りが[F]欄に表示されます。

6. <CYCLE START> キーを押します。

   軸が指定された目標位置へ移動します。

   目標位置が複数の軸に対して指定された場合、軸は同時に移動します。

3.5 ワークの簡易荒削り

素材の中には、表面が滑らか、または平らでないものがあります。 例えば、荒削りサイクルを使用して、実際に加工を始める前にワークの正面を旋削することができます。

荒削りサイクルを使用してコレットに穴を開ける場合は、コーナにアンダーカット(XF2)をプログラム指令することができます。

⚠注意

干渉の可能性

工具は、最短軌跡に沿って荒削りの起点に移動します。 アプローチ中の干渉を避けるために、まず工具を安全な位置に移動します。

注記

簡易荒削りのときは、[Repos]機能を使用できません。

必要条件

手動モードでワークの簡易荒削りを実行するには、計測済みの工具を加工位置に位置させてください。

手順

1. [運転]操作エリアキーを押します。

2. <JOG>キーを押します。

3. [切り粉除去]ソフトキーを押します。

4. パラメータに目的の値を入力します。

5. [OK]ソフトキーを押します。
   パラメータ画面が閉じられます。

6. <CYCLE START>キーを押します。
   「荒削り」サイクルが開始されます。
   いつでもパラメータ画面に戻って、入力の確認と訂正をおこなうことができます。

パラメータ	説明	単位
T	工具名称	
D	刃先番号	
F	送り速度	mm/rev
S / V	主軸速度または定切削速度	1/min m/min
加工タイプ 	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ削り)	

パラメータ	説明	単位
位置	加工位置 	
加工 方向	• 正面 • 長手方向	
X0	レファレンス点∅ (abs)	mm
Z0	レファレンス点(abs)	mm
X1	終点 X ∅ (abs)または X0 (inc)を基準にした終点 X	mm
Z1	終点 Z (abs)または X0 (inc)を基準にした終点 Z	mm
FS1...FS3 または R1...R3	面取り幅(FS1... FS3)または丸み付け半径(R1... R3)	mm
XF2	アンダーカット(FS2 または R2 の代わり)	mm
D	切り込み深さ(inc) – (荒削りの場合のみ)	mm
UX	X 方向の仕上げ加工削り代(inc) – (荒削りの場合のみ)	mm
UZ	Z 方向の仕上げ加工削り代(inc) – (荒削りの場合のみ)	mm

下記も参照

工具、オフセット値、送り速度、および主軸速度(T、D、F、S、V) (ページ 235)

3.6 ねじの原点同期

ねじを再加工する場合に、既存のねじ山に対して主軸の原点同期をおこなうことが必要になる場合があります。 これは、素材を再クランプすることによりねじ内で角度オフセットが発生する可能性があるために必要です。

注記

ねじ同期制御の有効/解除

ねじ同期制御が有効な場合、以降のすべての「ねじ旋削」加工ステップで有効です。
加工の停止後も、ねじ同期制御は解除されずに、そのまま有効です。

必要条件

主軸は停止状態。

1 つのねじ切り工具が動作中。

手順

1. 「JOG」運転モードを選択します。

2. メニュー更新キーを押して、[ネジ同期]ソフトキーを押します。

3. ヘルプ画面の要領で、ねじ切削工具によりねじ山にねじ切りします。

4. 主軸で作業している場合は、[第 1 主軸ティーチング]ソフトキーを押します。

   または

   対向主軸で作業している場合は、[第 2 主軸ティーチング]ソフトキーを押します。

注:

ねじ同期制御は、主軸をティーチングすることにより起動します。この場合、軸 X と Z の原点同期位置と主軸の原点同期角度(Sn)が機械に保存され、画面に表示されます。

主軸と対向主軸の選択ボックスには、特定の主軸に対してねじ同期制御が有効であるかどうかが示されます(はい=有効 / いいえ=無効)。

5. 次に、「ねじ旋削」加工ステップを実行します。

6. 主軸または対向主軸では、ねじ同期制御を解除するために[no]を選択します。

下記も参照

ねじの旋削(CYCLE99) (ページ 340)

3.7 手動モードの初期設定

[手動モードの設定]ウィンドウで、手動モードに対する設定を指定します。

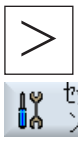
初期設定

設定	説明
送り速度のタイプ	ここで、送り速度のタイプを選択します。
	• G94: 軸送り速度/毎分送り • G95: 毎回転送り速度
既定の送り速度 G94	目的の送り速度を mm/min 単位で入力します。
既定の送り速度 G95	目的の送り速度を mm/r 単位で入力します。
可変移動量	可変インクリメントでの軸の移動のための、目的の移動量を入力します。
主軸速度	目的の主軸速度を rpm 単位で入力します。

実施手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <JOG>キーを押します。



3. メニュー更新キーと[設定]ソフトキーを押します。
   [手動モードの設定]ウィンドウが開きます。

下記も参照

単位系の切り替え (ページ 74)

ワークの加工 4

4.1 加工の開始と停止

プログラムの実行中に、ワークがプログラムに従って機械で加工されます。 自動モードでプログラムが起動した後、ワークの加工が自動的に行われます。

必要条件

プログラムの実行前に以下の必要条件を満たしてください。

- コントローラの検出器が機械と原点確立されている。
- 必要な工具オフセットとワークオフセットが入力済みである。
- 工作機械メーカによって実装された必要な安全インタロックが有効になっている。

一般的な手順

1. 目的のプログラムを選択するために、プログラムマネージャを開きます。

「NC」、「ローカルドライブ」、「USB」、またはセットアップされたネットワークドライブで、目的のプログラムを選択します。

3. [選択]ソフトキーを押します。
   プログラムが実行に備えて選択され、自動的に[運転]操作エリアに切り替えられます。

4. <CYCLE START>キーを押します。
   プログラムが起動して実行されます。

注記

任意の操作エリアでのプログラムの起動

制御装置が「AUTO」モードの場合、どの操作エリアを表示していても、選択したプログラムを起動することができます。

加工の停止

<CYCLE STOP>キーを押します。
加工はすぐに停止します。 個々のプログラムブロックは、最後まで実行されません。 次に起動した時に、加工は停止した時点から再開されます。

加工のキャンセル

<RESET>キーを押します。
プログラムの実行が中断されます。 次に起動した時に、加工は最初から開始されます。

工作機械メーカ
工作機械メーカの仕様書を参照してください。

4.2 プログラムの選択

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。
   ディレクトリ一覧が開きます。
2. 選択したいプログラムの入っているディレクトリにカーソルを置きます。

3. <INPUT>キーを押します。

または

<右カーソル>キーを押します。

ディレクトリの内容が表示されます。

4. 目的のプログラムにカーソルを置きます。

選択

5. [選択]ソフトキーを押します。
   プログラムが選択されます。
   プログラムが正常に選択されると、自動的に[運転]操作エリアに切り替わります。

4.3 プログラムテスト運転の実行

プログラムのテスト時に、システムは機械上の動きや補助機能を起動するプログラムブロックが終了するたびに、ワークの加工を中断することができます。 このようにして、機械で最初にプログラムを実行する際に、加工結果をブロックごとに制御することができます。

注記

自動モード時の設定

プログラムの試し運転やテストに、早送り低減とドライラン送り速度を使用できます。

シングルプロックによる移動

[プログラムコントロール]では、複数のタイプのブロック処理から選択することができます。

SB モード	動作モード
SB1 シングルブロック、汎用	加工ブロックが終了するたびに、加工が停止します(サイクルは除く)。
SB2 データブロック	データブロックも含めたブロックが終了するたびに、加工が停止します(サイクルは除く)。
SB3 シングルブロック、精密	加工ブロックが終了するたびに、加工が停止します(サイクルも含みます)。

必要条件

「AUTO」または「MDI」モードで、プログラムが実行のために選択されていること。

手順

1. [Prog 制御]ソフトキーを押して、[SBL]欄で目的の実行タイプを選択します。

2. <SINGLE BLOCK>キーを押します。

3. <CYCLE START>キーを押します。

   実行タイプに応じて、最初のブロックが実行されます。 その後、加工が停止します。

   チャネルステータス行に、「停止: SBL モードでブロック終了」が表示されます。

4. <CYCLE START>キーを押します。

   モードに応じて、プログラムは次の停止まで実行を続けます。

5. 加工をブロックごと実行しないようにする場合は、もう一度<SINGLE BLOCK>キーを押します。

   キーが再度、解除されます。

ここで<CYCLE START>キーを再度押すと、プログラムが中断することなく最後まで実行されます。

下記も参照

自動モードの設定 (ページ 172)

4.4 現在のプログラム指令ブロックの表示

4.4.1 実行中のブロックの表示

実行中のブロック表示ウィンドウには、現在実行されているプログラムブロックが表示されます。

実行中のプログラムの表示

以下の情報が実行中のプログラムで表示されます。

- ワーク名称またはプログラム名称がタイトル行に入力されます。
- 現在処理中のプログラムブロックがカラーで表示されます。

プログラムの直接編集

リセット状態では、実行中のプログラムを直接編集することができます。

1. <INSERT>キーを押します。
2. カーソルを当該位置に置いて、プログラムブロックを編集します。
   直接編集は NC メモリー内の G コードブロックのみ有効で、外部での実行時にはおこなえません。

3. <INSERT>をもう一度押して、プログラムと編集モードを終了します。

4.4.2 基本ブロックの表示

テストまたはプログラムの実行中に軸位置および重要な G 機能についての詳細情報が必要な場合は、基本ブロック表示を呼び出せます。 この方法で、例えばサイクルの使用時に、機械が実際に移動しているかどうかをチェックすることができます。

変数または R 変数でプログラム指令された位置は、基本ブロック表示で解析され、変数の値と置き換えられます。

基本ブロック表示は、テストモード時と、機械でのワークの加工時の両方で使用できます。 機械上での機能を実行するすべての G コード命令が、現在有効なプログラムブロックの[基本ブロック]ウィンドウに表示されます。

- 絶対軸位置
- 第 1G グループに対する G 機能
- その他のモーダル G 機能
- その他のプログラム指令アドレス
- M 機能

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. プログラムが実行に備えて選択され、[運転]操作エリアで開かれています。

2. [基本ブロック]ソフトキーを押します。
   [基本ブロック]ウィンドウが開きます。

3. プログラムをブロックごとに実行する場合は、<SINGLE BLOCK>キーを押します。

4. プログラムの実行を開始するには、<CYCLE START>キーを押します。
   移動する軸位置、モーダル G 機能などが、現在有効なプログラムブロックに対して[基本ブロック]ウィンドウに表示されます。

5. [基本ブロック]ソフトキーをもう一度押すと、ウィンドウが非表示になります。

4.4.3 プログラムレベルの表示

複数のサブプログラムを持つ大きなプログラムの実行時に、現在のプログラムレベルを表示することができます。

複数回のプログラム実行

複数回のプログラム実行をプログラム指令している場合、つまり、追加パラメータ P の指定によって、サブプログラムが次々に複数回実行される場合は、処理中に、これからおこなわれる予定のプログラムの実行が[プログラムレベル]ウィンドウに表示されます。

プログラム例

N10 subprogram P25

少なくとも 1 つのプログラムレベルでプログラムが複数回実行される場合は、実行カウンタ P をウィンドウ区間 の 右 側 で 見 るために水平スクロールバーが表示されます。このスクロールバーは、複数の実行の適用が終了すると表示が消えます。

プログラムレベルの表示

以下の情報が表示されます。

- レベル番号
- プログラム名称
- ブロック番号、または行番号
- 残りのプログラム実行回数(複数のプログラム実行の場合のみ)

必要条件

「AUTO」モードで、プログラムが実行のために選択されていること。

手順

[プログラムレベル]ソフトキーを押します。
[プログラムレベル]ウィンドウが表示されます。

4.5 プログラムの修正

コントローラでパートプログラムの構文異常が検出されるとすぐに、プログラムの実行が中断されて構文異常がアラーム行に表示されます。

修正可能な状態

コントロールシステムの状態に応じて、プログラム編集機能を使用して以下の修正を行うことができます。

- 停止モード

  まだ実行されていないプログラム行だけを編集できます。

- リセットモード

  すべてのプログラム行を編集できます。

注記
外部からの実行にも「プログラム修正」機能を使用できますが、プログラムを変更する場合は、NC チャネルをリセット状態にしてください。

必要条件

「AUTO」モードで、プログラムが実行のために選択されていること。

手順

1. 修正するプログラムが停止モードまたはリセットモードになっています。

2. [プログラム修正]ソフトキーを押します。

   プログラムをエディタで開きます。

   解析中のプログラムと実行中のブロックが表示されます。 実行中のブロックは実行中のプログラムでも更新されますが、プログラムセクションは更新されません。つまり、実行中のブロックは表示されたプログラムセクションの外に移ります。

   サブプログラムが実行される場合、自動的には開かれません。

3. 必要な修正を行います。

4. [実行]ソフトキーを押します。
システムが[運転]操作エリアに戻り、「AUTO」モードを選択します。

5. <CYCLE START>キーを押して、プログラムの実行を再開します。

注記

[プログラムマネージャ]操作エリアに戻るには、[閉じる]ソフトキーを使用してエディタを終了します。

4.6 軸の再位置決め

自動モードでプログラムを中断した後(例えば、工具の破損後など)、手動モードで工具を軌跡から離すことができます。

中断位置の座標値が保存されます。 手動モードで移動した距離が、現在値ウィンドウに表示されます。 この距離の差分は、「再位置決めオフセット」と呼ばれます。

プログラムの実行の再開

「再位置決め」機能を使用して、プログラムの実行を継続するために工具を軌跡に戻すことができます。

中断位置はコントロールシステムでブロックされているため、行き過ぎることはできません。

送り速度/早送りオーバライドが有効です。

⚠警告

再位置決めの場合、軸はプログラムされた送り速度と直線補間で移動します。つまり、現在の位置から中断点まで直線で移動します。 従って、衝突を避けるために、まず軸を安全な位置に移してください。

プログラムの中断後の「再位置決め」機能と、それに続く軸の手動モードでの移動を使用しない場合、自動モードへの切り替えと、それに続く加工処理の開始時に、制御装置が自動的に軸を中断点まで直線で戻します。

必要条件

軸の再位置決めの際には、以下の必要条件を満たしてください。

- プログラムの実行が**<CYCLE STOP>**で中断されていること。
- 軸が中断点から別の位置に手動モードで移されていること。

実施手順

1. **<REPOS>**キーを押します。

2. 順次、移動する軸を選択します。

3. **<+>**または**<->**キーを押して、該当する方向を選択します。
   軸が中断点に移動します。

4.7 特定のポイントでの加工の開始

4.7.1 ブロックサーチの使用

プログラムの特定のセクションだけを機械で実行したい場合は、プログラムを最初から実行する必要はありません。 指定したプログラムブロックからプログラムを開始することもできます。

用途

- プログラムの実行の停止または中断
- 再加工のときなどに目標位置を指定

検索ターゲットの決定

- 容易な検索ターゲットの定義(検索位置)
  - 選択したプログラム(メインプログラム)にカーソルを置いて、検索ターゲットを直接指定
  - テキスト検索による検索ターゲット
  - 検索ターゲットは中断点(メインプログラムおよびサブプログラム)

    この機能は、中断点が存在する場合にだけ有効です。 プログラムの中断後(CYCLE STOP または RESET)に、コントローラが中断点の座標を保存します。
  - 検索ターゲットは、中断点より上位のプログラムレベルです(メインプログラムおよびサブプログラム)。

    以前にサブプログラムで中断点を選択することが可能であった場合にのみ、レベルを変更することができます。 この場合は、プログラムレベルをメインプログラムレベルに上げたり、中断点のレベルまで戻すことができます。
- 検索ポインタ
  - プログラムパスの直接入力
  -

注記

サブプログラム内のポイントの検索

中断点が存在しない場合は、検索ポインタでサブプログラム内の特定のポイントを検索することができます。

ソフトウェアオプション

「検索ポインタ」機能では、「拡張オペレータ機能」オプションが必要です(828D のみ)。

多段検索

「検索ターゲット検出」状態から、さらに別の検索を開始することができます。 検索ターゲットが検出されるたびに、任意の回数だけ重ねて続行できます。

注記
検索ターゲットが検出された場合にだけ、プログラムの実行の停止状態から、別の多段ブロックサーチを開始することができます。

参照先

機能マニュアル 基本機能; ブロックサーチ

必要条件

1. 目的のプログラムが選択済みであること。
2. コントロールシステムが RESET 状態であること。
3. 目的の検索モードが選択されていること。

通知
衝突の起こらない開始位置 衝突が起こらない開始位置であること、適切な工具が有効であること、およびその他のプログラム値に注意してください。 必要に応じて、衝突が起こらない開始位置に手動で移動してください。 選択されたブロックサーチのタイプを考慮して、ターゲットブロックを選択してください。

検索ポインタと検索位置の切り替え

Search pointer

もう一度[検索ポインタ]ソフトキーを押して[検索ポインタ]ウィンドウを終了し、検索位置を定義するための[プログラム]ウィンドウに戻ります。

または

<< 戻る

[戻る]ソフトキーを押します。

これで、ブロックサーチ機能が終了します。

下記も参照

プログラムの選択 (ページ 122)

4.7.2 検索ターゲットからのプログラムの続行

目的の位置でプログラムを続行するには、<CYCLE START>キーを 2 回押します。

- 最初の CYCLE START で、検索中に収集された補助機能が出力されます。 プログラムは停止状態になります。
- 2 回目の CYCLE START の前に、「オーバストア」機能を使用して、さらにプログラムを実行するのに必要でありながらまだ有効でない状態を作成することができます。

  プログラムの開始後に自動的に必要な位置まで移動しない場合は、[JOG REPOS]モードに切り替えることで、現在の位置から指定位置まで工具を手動で移動することもできます。

4.7.3 簡単な検索ターゲットの定義

必要条件

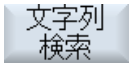
プログラムが選択されていて、コントローラがリセットモードであること。

手順

1. [ブロック検索]ソフトキーを押します。

2. 特定のプログラムブロックにカーソルを置きます。

   または



   [文字列検索]ソフトキーを押し、検索方向を選択して検索テキストを入力し、[OK]で確定します。

3. [検索開始]ソフトキーを押します。

検索が開始されます。 指定した検索モードが考慮されます。

ターゲットが見つかるとすぐに、実行中のブロックが[プログラム]ウィンドウに表示されます。

4. 特定されたターゲット(例えば、テキストによる検索時などに)が希望するプログラムブロックに対応していない場合は、ターゲットが見つかるまで[検索開始]ソフトキーを押します。

<CYCLE START>キーを 2 回押します。

希望の位置から処理が続行されます。

4.7.4 検索ターゲットとしての中断点の定義

必要条件

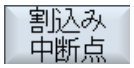
「AUTO」モードでプログラムが選択されていて、実行中に CYCLE STOP または RESET で中断されていること。

ソフトウェアオプション

「拡張オペレータ機能」オプションが必要です(828D のみ)。

手順

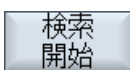
1. [ブロック検索]ソフトキーを押します。



2. [割り込み中断点]ソフトキーを押します。

割り込み中断点がロードされます。

3. [上のレベル]ソフトキーおよび[下のレベル]ソフトキーが使用できる場合は、このキーを使用してプログラムレベルを変更します。



4. [検索開始]ソフトキーを押します。

検索が開始されます。 指定した検索モードが考慮されます。

検索画面が閉じます。

ターゲットが見つかるとすぐに、現在のブロックが[プログラム]ウィンドウに表示されます。

5. <CYCLE START>キーを 2 回押します。

実行が中断点から続行されます。

4.7.5 検索ポインタを使用した検索ターゲットの入力

[検索ポインタ]ウィンドウで、そこまで進みたいプログラムのポイントを入力します。

ソフトウェアオプション

「検索ポインタ」機能では、「拡張オペレータ機能」オプションが必要です(828D のみ)。

必要条件

プログラムが選択されていて、コントローラがリセットモードであること。

画面

各行は、一つのプログラムレベルに対応します。 プログラムの実際のレベル数は、プログラムの階層の深さによって異なります。

レベル 1 は常にメインプログラムに対応し、その他のすべてのレベルはサブプログラムに対応します。

ターゲットのあるプログラムレベルに対応するウィンドウの行に、ターゲットを入力してください。

例えば、ターゲットがメインプログラムから直接呼び出されるサブプログラムに入っている場合は、ターゲットをプログラムレベル 2 に入力してください。

指定されたターゲットは常に、一義的でなければなりません。 例えば、サブプログラムがメインプログラム内の 2 つの別々の場所で呼び出される場合、プログラムレベル 1(メインプログラム)でもターゲットを指定してください。

手順

1. [ブロック検索]ソフトキーを押します。

2. [検索ポインタ]ソフトキーを押します。

3. 必要に応じて、プログラムのフルパスとサブプログラムのフルパスを入力欄に入力します。

4. [検索開始]ソフトキーを押します。

   検索が開始されます。 指定した検索モードが考慮されます。

   検索ウィンドウが閉じます。ターゲットが見つかるとすぐに、実行中のブロックが[プログラム]ウィンドウに表示されます。

5. <CYCLE START>キーを 2 回押します。

   希望の位置から処理が続行されます。

注記

中断点

検索ポインタモードで、中断点をロードできます。

4.7.6 検索ポインタ内のブロックサーチ用パラメータ

パラメータ	意味
プログラムレベル数	
プログラム:	メインプログラムの名前が自動的に入力されます。
Ext:	ファイル拡張子
P:	通過カウンタ プログラムセクションが複数回実行される場合、処理が続行される回の番号をここに入力できます。
行:	中断点に対して自動的に入力されます。

パラメータ	意味
タイプ	" " このレベルの検索ターゲットが無視されます。 N-番号 ブロック番号 マーク ジャンプラベル テキスト 文字列 サブプロ サブプログラム呼び出し 行 行番号
ターゲット	加工が開始されるプログラム内のポイント

4.7.7 ブロックサーチモード

[ブロック検索モード]ウィンドウで目的の検索タイプを設定します。

設定されたモードは、コントローラがシャットダウンしても保持されます。 コントローラの再起動後に「検索」機能を有効にすると、現在の検索モードがタイトル行に表示されます。

検索タイプ

ブロックサーチモード	意味
計算あり - アプローチなし	どのような状況でも目標位置に移動できるようにする場合に使用します(例えば、工具交換位置など)。 ターゲットブロックの終点または次のプログラム指令位置に、ターゲットブロックで有効な補間のタイプを使用して移動します。 ターゲットブロックでプログラム指令されている軸だけが移動します。
計算あり - アプローチあり	どのような状況でも輪郭に移動できるようにする場合に使用します。 ターゲットブロックの前のブロックの終点へ、<CYCLE START>でアプローチします。 プログラムは、通常のプログラムの処理と同じように実行されます。

ブロックサーチモード	意味
計算あり - extcall スキップ	EXTCALL プログラムの使用時に、計算ありの検索の速度を上げる場合に使用します。 EXTCALL プログラムは考慮されません。 **重要:** EXTCALL プログラム内にあるモーダル情報などの重要な情報は考慮されません。 この場合、検索ターゲットが検出されたあと、そのプログラムは実行されません。 このような情報は、メインプログラムでプログラム指令してください。
計算なし	メインプログラムでの短時間検索に使用します。 ブロックサーチ中は計算はおこなわれません。つまり、計算はターゲットブロックまでスキップされます。 実行に必要な設定はすべて、ターゲットブロックからプログラム指令してください(例えば、送り速度、主軸速度など)。
プログラムテストあり	計算ありのマルチチャネルブロックサーチ(SERUPRO) ブロックサーチの間に、すべてのブロックが計算されます。 アブソリュートで軸移動は実行されませんが、すべての補助機能が出力されます。 NC で、選択されたプログラムがプログラムテストモードで開始します。 NC が現在のチャネルの指定されたターゲットブロックに到達すると、ターゲットブロックの先頭で停止し、再度プログラムテストモードの選択が解除されます。 (REPOS 移動後に)NC 開始によりプログラムを続行した後、ターゲットブロックの補助機能が出力されます。 シングルチャンネルシステムでは、例えばシンクロナイズドアクションなど、並行に実行される事象との協調がサポートされます。 **注** 検索速度は、MD 設定で変わります。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

参照先

関連情報については、次のマニュアルを参照してください。

試運転マニュアル SINUMERIK Operate(IM9)/SINUMERIK 840D sl

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <AUTO>キーを押します。

3. [ブロック検索]ソフトキーと[検索モード]ソフトキーを押します。
[ブロック検索モード]ウィンドウが開きます。

4.8 プログラム処理への介入

4.8.1 プログラム制御

「AUTO」および「MDI」モードのプログラムシーケンスを変更できます。

略語/プログラム制御	動作
PRT 軸移動なし	プログラムが起動して、補助機能出力およびドウェル時間とともに実行されます。 このモードでは、軸は移動しません。 プログラム指令された軸位置と補助機能出力は、この方法で制御されます。 注: 軸の移動なしのプログラム処理は、「ドライラン送り速度」機能でも起動できます。
DRY ドライラン送り速度	G1、G2、G3、CIP、および CT と組み合わせてプログラム指令された移動速度が、定義済みのドライラン送り速度と置き換えられます。 ドラインラン送り速度は、プログラム指令された毎回転送り速度の代わりにも適用されます。 注意: 送り速度の変更によって許容工具切削速度を超過し、ワークや工作機械が損傷する可能性があるため、「ドライラン送り速度」が有効な場合は、ワークを加工しないでください。

略語/プログラム制御	動作
RG0 減速した早送り	早送りモードで、軸の移動速度が RG0 で入力されたパーセンテージ値まで減速されます。 注: 自動運転用の設定で減速した早送りを定義します。
M01 プログラムストップ 1	補助機能 M01 がプログラム指令されているブロックごとに、プログラムの処理が停止します。 この方法で、ワークの処理中に、そこまでに終了した結果をチェックすることができます。 注: プログラムの実行を続けるには、再度**<CYCLE START>**キーを押します。
プログラムストップ 2 (M101 など)	「サイクルエンド」がプログラム指令されたブロック(例えば、M101 など)ごとに、プログラムの処理が停止します。 注: プログラムの実行を続けるには、再度**<CYCLE START>**キーを押します。 注: 表示は変更可能です。工作機械メーカの仕様書を参照してください。
DRF ハンドルオフセット	手動パルス発生器により、自動運転モードでの処理中に、追加のインクリメンタルゼロオフセットを有効にします。 この機能は、プログラム指令ブロック内で工具の磨耗を補正するのに使用できます。 注: ハンドルオフセットを使用するには、「拡張オペレータ機能」オプションが必要です(828D のみ)。
SB	個々のブロックが次のように設定されます。 シングルブロック、汎用: プログラムは、運転機能を実行するブロックの後にだけ停止します。 データブロック: プログラムは、各ブロックの後に停止します。 シングルブロック、精密 プログラムは、運転機能を実行するサイクルのブロックでも停止します。 **<SELECT>**キーを使用して、目的の設定を選択します。
SKP	ブロックスキップは運転時にスキップされます。

プログラム制御の起動

対応するチェックボックスを選択してクリアすることで、プログラムシーケンスを自由に制御できます。

有効なプログラム制御の表示/応答:

プログラム制御が起動されると、その応答として、対応する機能の略語が状態表示欄に表示されます。

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <AUTO>キーまたは<MDA>キーを押します。

3. [Prog 制御]ソフトキーを押します。
   [プログラムコントロール]ウィンドウが表示されます。

下記も参照

自動モードの設定 (ページ 172)

4.8.2 ブロックスキップ

プログラムが実行されるたびに毎回実行しなくてもよいプログラムブロックを、スキップすることができます。

ブロックスキップは、ブロック番号の前に文字「/」(スラッシュ)または「/x 」(x = スキップレベルの数)を置いて識別します。 複数の連続するブロックもスキップすることができます。

スキップされるブロックの命令は実行されません。つまり、プログラムはスッキプされない次のブロックから続行されます。

使用できるスキップレベルの数は、マシンデータによって決まります。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

ソフトウェアオプション

828D の場合、スキップレベルを 3 個以上にするには、「拡張オペレータ機能」オプションが必要です。

スキップレベル、有効化

対応するチェックボックスを選択して、目的のスキップレベルを有効にします。

注記

[プログラムコントロール - ブロックスキップ]ウィンドウは、複数のスキップレベルが設定されている場合にだけ使用できます。

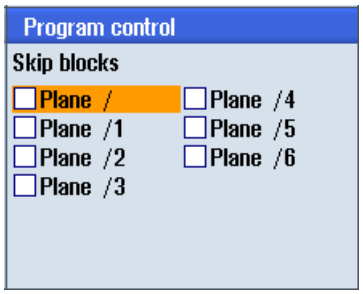
手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <AUTO>キーまたは<MDI>キーを押します。

3 [Prog 制御]ソフトキーと[ブロックスキップ]ソフトキーを押します。

[プログラムコントロール]ウィンドウが表示され、スキップレベルのリストが示されます。



4.9 オーバストア

オーバーストアでは、プログラムを実際に開始する前に、プログラム値(例えば、補助機能、軸送り、主軸速度、プログラマブル命令など)を実行できます。 プログラム指令は、通常のパートプログラム内にある場合と同様に動作します。 ただし、こうしたプログラム指令は 1 回のプログラム実行でのみ有効です。 パートプログラムは、全く変更されません。 次の開始時には、プログラムはオリジナルのプログラム指令として実行されます。

ブロックサーチの後、オーバストアを使用して、機械を別の状態(例: M 機能、工具、送り、速度、軸位置など)に移行できます。この状態で通常のパートプログラムが正常に続行できます。

ソフトウェアオプション

オーバーストア機能を使用するためには、「拡張オペレータ機能」オプションが必要です(828D のみ)。

必要条件

修正するプログラムが停止モードまたはリセットモードになっていること。

手順

1. 「AUTO」モードでプログラムを開きます。

2. [オーバーストア]ソフトキーを押します。
   [オーバーストア]ウィンドウが開きます。
3. 必要なデータと NC ブロックを入力します。

4. <CYCLE START>キーを押します。

   入力したブロックが保存されます。 [オーバーストア]ウィンドウで実行をチエックすることができます。

   入力したブロックが実行された後で、ブロックを再度、追加することができます。

   オーバストアモードの間は、運転モードを変更することはできません。

5. [戻る]ソフトキーを押します。

   [オーバーストア]ウィンドウが閉じます。

6. もう一度、<CYCLE START>キーを押します。

   オーバストアの前に選択されていたプログラムが、引き続き実行されます。

注記

ブロックごとの実行

また、オーバーストアモードでは<SINGLE BLOCK>キーが有効になります。 複数のブロックがオーバーストアバッファに入力された場合は、各々の NC スタート時にブロックごとに実行します。

ブロックの削除

入力したプログラムブロックを削除するには、[全ブロック消去]ソフトキーを押します。

4.10 プログラムの編集

エディタを使用して、パートプログラムの作成、追加、変更が行えます。

注記
最大ブロック長は 512 文字です。

エディタの呼び出し

- エディタは、「プログラム修正」機能によって[運転]操作エリアで起動されます。
- エディタは、[プログラムマネージャ]操作エリアで、[開く]ソフトキーか、<INPUT>または<右カーソル>キーを使用して、呼び出されます。
- エディタは、前回に実行されたパートプログラムが[閉じる]ソフトキーで意図的に終了されていなければ、このパートプログラムと共に[プログラム]操作エリアで開かれます。

注記
NC メモリに保存されたプログラムへの変更は、すぐに有効になります。 エディタは、変更を保存した後でないと終了できません。
ローカルドライブまたは外部ドライブで編集を行う場合は、設定に応じて、変更を保存せずにエディタを終了することもできます。
[閉じる]ソフトキーを使用してプログラム編集モードを終了すると、[プログラムマネージャ]操作エリアに戻ります。

下記も参照

エディタの設定 (ページ 153)
プログラムの修正 (ページ 128)
プログラムのオープンとクローズ (ページ 731)
Gコードプログラムの作成 (ページ 203)

4.10.1 プログラムの検索

非常に大きいプログラムの場合などは、検索機能を使用して、変更をおこないたいポイントに迅速に移動することができます。

注記

プレースホルダによる検索

特定のプログラムの場所を検索する場合、プレースホルダを使用することができます。

- "*": 任意の文字列と置き換わります。
- "?": 任意の文字と置き換わります。

必要条件

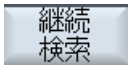
目的のプログラムがエディタで開かれていること。

手順

1. [検索]ソフトキーを押します。
   新しい垂直ソフトキーバーが表示されます。
   同時に、[検索]ウィンドウが開きます。
2. [テキスト]欄に目的の検索語を入力します。
3. すべての単語を含むテキストとしてのみ検索する場合は、[完全一致]を選択します。

4. [方向]欄にカーソルを置き、<SELECT>キーで検索方向(前方、後方)を選択します。

5. [OK]ソフトキーを押して、検索を開始します。
   検索しているテキストが見つかると、対応する行が強調して表示されます。



6. 検索で特定されたテキストが探しているポイントと一致しない場合は、[継続検索]ソフトキーを押します。
   または

   検索をキャンセルする場合は、[キャンセル]ソフトキーを押します。

その他の検索オプション

ソフトキー	機能
最初へ	カーソルがプログラム内の最初の文字に移動します。
最後へ	カーソルがプログラム内の最後の文字に移動します。

4.10.2 プログラムテキストの置換

テキストの検索と置換を一度に行うことができます。

必要条件

目的のプログラムがエディタで開かれていること。

実施手順

1. [検索]ソフトキーを押します。
   新しい垂直ソフトキーバーが表示されます。

2. [検索+置換]ソフトキーを押します。
   [検索および置換]ウィンドウが表示されます。
3. [検索文字列]欄に検索する用語を入入力し、[置換]欄に検索時に自動的に挿入したいテキストを入力します。

4. [方向]欄にカーソルを置いて、<SELECT>キーで検索方向(前方、後方)を選択します。

5. [OK]ソフトキーを押して、検索を開始します。
   検索しているテキストが見つかると、対応する行が強調して表示されます。

6. [置換]ソフトキーを押して、テキストを置換します。

   または

   [すべて置換]ソフトキーを押して、ファイル内の、検索用語に対応するすべてのテキストを置換します。

   または

検索で特定されたテキストを置換しない場合は、[継続検索]ソフトキーを押します。

または

検索をキャンセルする場合は、[キャンセル]ソフトキーを押します。

4.10.3 プログラムブロックのコピー/貼り付け/削除

必要条件

プログラムがエディタで開かれていること。

手順

1. [マーク]ソフトキーを押します。

   または

   <SELECT>キーを押します。

2. カーソルまたはマウスを使用して、目的のプログラムブロックを選択します。

3. 選択内容をバッファメモリにコピーするには、[コピー]ソフトキーを押します。

4. プログラム内の目的の挿入ポイントにカーソルを置いて、[貼りつけ]ソフトキーを押します。

   バッファメモリの内容が貼り付けられます。

プログラムブロックの削除

選択したプログラムブロックを削除するには、[切り取り]ソフトキーを使用します。

注記: プログラムを編集するときに、1024 行を超えるコピーまたは切り取りをおこなうことはできません。 NC 上にないプログラムを開いているときは(進捗状況表示が 100%未満)、10 行を超えるコピーまたは切り取りをおこなったり、1024 文字を超える挿入をおこなうことはできません。

注記

バッファメモリの内容は、エディタを閉じても保持されるので、別のプログラムにも貼り付けることができます。

下記も参照

その他のプログラムを開く (ページ 152)

4.10.4 プログラム番号の変更

エディタで開かれたプログラムのブロック番号を、後から変更することができます。

必要条件

プログラムがエディタで開かれていること。

手順

1. [>>]ソフトキーを押します。
   新しい垂直ソフトキーバーが表示されます。

2. [番号変更]ソフトキーを押します。
   [番号再設定]ウィンドウが表示されます。
3. 番号付けに使用する、最初のブロック番号の値と増分値を入力します。

4. [OK]ソフトキーを押します。
   プログラム番号が変更されます。

注記
一部の番号だけを変更したい場合は、ブロック番号を編集したいプログラムブロックを選択してください。

4.10.5 プログラムブロックの作成

より使いやすいプログラムを構成するために、複数のブロック(G コードまたは ShopTurn 加工ステップ)を組み合わせてプログラムブロックを形成することができます。

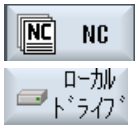
これらのブロックを要件に合わせて開いたり閉じたりすることができます。

プログラムの構成

- 実際のプログラムを作成する前に、空きブロックを使用してプログラムフレームを作成します。
- ブロックを形成することにより、既存の G コードまたは ShopTurn プログラムを構成します。

手順

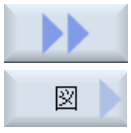
1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。



2. 保存先を選択して、プログラムを作成するかプログラムを開きます。
   プログラムエディタが開きます。
3. ブロックを構成するために組み合わせが必要なプログラムブロックを選択します。

4. [ブロック形成]ソフトキーを押します。
   [新しいブロックを作成します]ウィンドウが開きます。

5. ブロックの保存先を入力して、[OK]ソフトキーを押します。



6. [>>]ソフトキーと[図]ソフトキーを押します。

7. プログラムをすべてのブロックと一緒に表示したい場合は、[全ブロックオープン]ソフトキーを押します。

8. プログラムを再度、構成された形式で表示したい場合は、[全ブロッククローズ]ソフトキーを押します。

4.10.6 その他のプログラムを開く

エディタで 2 つのプログラムを同時に表示と編集できます。

例えば、プログラムブロックまたはプログラムの加工ステップをコピーし、それを別のプログラムに貼り付けることができます。

複数のプログラムを開く

最大で 10 個のプログラムブロックを開くことができます。

開く

1. デュアルエディタで開いて表示したいプログラムをプログラムマネージャで選択した後、[開く]ソフトキーを押します。
   デュアルエディタが開き、最初の 2 つのプログラムが表示されます。

2. <NEXT WINDOW>キーを押すと、開かれている次のプログラムに切り替わります。

閉じる

3. [終了]ソフトキーを押すと、現在のプログラムが閉じます。

注記

プログラムブロックの貼り付け

JobShop 加工ステップを G コードプログラムにコピーすることはできません。

必要条件

プログラムをエディタで開いていること。

手順

1. [>>]と[第 2 プログラムを開きます]ソフトキーを押します。

Open 2nd program

   [第 2 プログラムを選択]ウィンドウが開きます。

2. すでに開いているプログラムの他に表示したいプログラム(単数または複数)を選択します。

3. [OK]ソフトキーを押します。

デュアルエディタが開き、2 つのプログラムが横に並んで表示されます。

下記も参照

プログラムブロックのコピー/貼り付け/削除 (ページ 148)

4.10.7 エディタの設定

エディタを開いた時に自動的に有効になる初期設定を[設定]ウィンドウに入力します。

初期設定

設定	意味
自動ナンバリング	Yes: 改行されるたびに、新しいブロック番号が自動的に割り当てられます。 この場合、[初めのブロック番号]と[増分値]で設定された指定が適用されます。 No: 自動番号付けはおこなわれません。
最初のブロック番号	新規に作成されたプログラムの最初のブロック番号を指定します。 この欄は、[自動ナンバリング]で[Yes]が有効になっている場合にだけ編集可能です。
増分値	ブロック番号に使用する増分値を定義します。 この欄は、[自動ナンバリング]で[Yes]が有効になっている場合にだけ編集可能です。
隠れた行を表示	「*HD」(非表示)でマークされた非表示行が表示されます。
ブロックエンドをシンボルで表示	ブロックエンドに「CFLF」(改行)記号¶が表示されます。
水平移動	水平スクロールバーが表示されます。 このスクロールバーで、隠れている長い行の端まで水平にスクロールすることができます。

設定	意味
自動保存(ローカルと外部ドライブのみ)	Yes: 別の操作エリアに切り替えると、変更が自動的に保存されます。 No: 別の操作エリアへの切り替え時に、変更を保存するよう求められます。 [Yes]または[No]ソフトキーで、変更を保存するか破棄します。
表示可能なプログラム	• 1 - 10 エディタ内に何個のプログラムを並べて表示できるかを選択します。 • 自動 ジョブリストに入力した数のプログラムを並べて表示することを指定します。
フォーカスによるプログラムの幅	エディタ内の選択されたプログラムの幅をウィンドウ幅のパーセンテージとして入力します。

注記
ここでおこなうすべての入力は、すぐに有効になります。

手順

1. [プログラム]操作エリアを選択します。

エディタが起動しています。

2. [>>]と[設定]ソフトキーを押します。
[設定]ウィンドウが表示されます。

3. 目的の変更をおこない、[OK]ソフトキーを押して設定を確定します。

4.11 金型加工表示

4.11.1 金型加工表示

CAD システムで提供されるような大きい金型加工プログラムの場合、高速表示を使用して加工軌跡を表示することができます。 これにより、プログラムの概要をすばやく入手し、修正することが可能です。

プログラムのチェック

たとえば、以下をチェックできます。

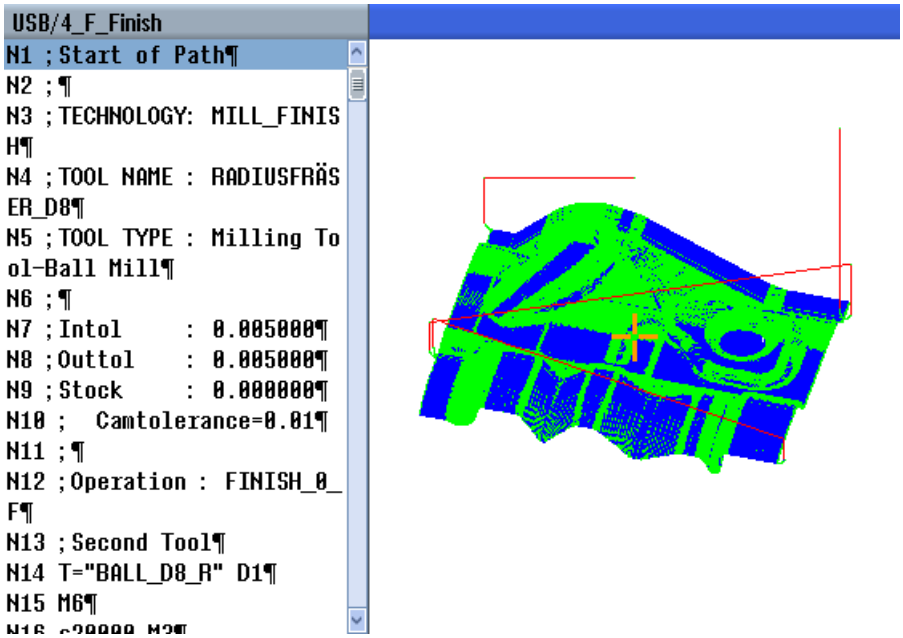
- プログラム指令されたワークのフォーム(形状)が正しいかどうか
- 大きな移動エラーが発生していないかどうか
- もし発生している場合、どのブロックを修正する必要があるか
- アプローチと終了はどのようにおこなわれているか

プログラムと金型加工表示を同時に表示

エディタで、プログラムブロック表示の隣をグラフィック表示に切り替えます。

エディタの左側で、カーソルを位置データを持つ NC ブロックに置くと、この NC ブロックがグラフィック表示で選択されます。

グラフィック表示で右側へのポイントを選択すると、エディタの左側 - つまり反対の方向で NC ブロックが選択されます。 このようにして、プログラム内の位置に直接ジャンプし、プログラムブロックなどを編集することができます。


USB/4_F_Finish
N1 ;Start of Path¶
N2 ;¶
N3 ;TECHNOLOGY: MILL_FINIS
H¶
N4 ;TOOL NAME : RADIUSFRÄS
ER_D8¶
N5 ;TOOL TYPE : Milling To
ol-Ball Mill¶
N6 ;¶
N7 ;Intol : 0.005000¶
N8 ;Outtol : 0.005000¶
N9 ;Stock : 0.000000¶
N10 ; Camtolerance=0.01¶
N11 ;¶
N12 ;Operation : FINISH_0_
F¶
N13 ;Second Tool¶
N14 T="BALL_D8_R" D1¶
N15 M6¶

解釈可能な NC ブロック

以下の NC ブロックが金型加工表示にサポートされています。

- タイプ
  - 直線

    G0、G1(X Y Z を使用)
  - 円弧

    G2、G3 (中心点 I、J、K、または半径 CR を使用)、作業平面 G17、G18、G19 による、CIP(中心点 I1、J1、K1、または半径 CR を使用)
  - 多項式

    POLY (X、Y、Z または PO[X] PO[Y] PO[Z]を使用)
  - B スプライン

    BSPLINE (角度 SD (SD < 6)、ノード PL、重み PW を使用)
  - アブソリュートデータ AC とインクレメンタルデータ IC が使用可能
  - G2、G3、および始点と終点の個々の半径には、アルキメデスらせんが使用されます。
- 旋回
  - 回転軸のプログラミング(ORIAXES または ORIVECT を使用)、G0、G1、G2、G3、CIP、POLY の場合 ABC を使用
  - 回転軸のプログラミング(ORIAXES または ORIVECT を使用)、POLY の場合は PO[A] POS[b] PO[C]を使用
  - 配向ベクトルのプログラミング(ORIVECT を使用)、G0、G1、G2、G3、CIP の場合は A3、B3、C3 を使用
  - 旋回曲線(ORICURVE を使用)、G0、G1、G2、G3、CIP、POLY、BSPLINE の場合は XH、YH、ZH を使用
  - 旋回曲線(ORICURVE を使用)、POLY の場合は PO[XH] PO[YH] PO[ZH]を使用
  - 回転軸は DC を使用して指定できます。
- G コード
  - 作業平面(円弧定義 G2、G3 の場合):G17 G18 G19
  - インクレメンタルまたはアブソリュートデータ:G90 G91

以下の NC ブロックは、金型加工表示にサポート**されていません**。

- ヘリカルプログラミング
- 有理多項式
- その他の G コードまたは言語命令

解釈できないすべてのブロックは、単に無視されます。

金型加工表示の変更と調整

シミュレーションと同時描画と同様に、最適な表示を実現するためにシミュレーションのグラフィカル表示を変更と調整することができます。

- グラフィックのサイズの拡大と縮小
- グラフィックの移動
- グラフィックの回転
- 対象範囲の変更

4.11.2 金型加工表示の開始

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 目的の保存先を選択し、金型加工表示で表示したいプログラムの上にカーソルを置きます。

3. [開く]ソフトキーを押します。
   プログラムがエディタで開きます。

4. [>>]と[金型加工表示]ソフトキーを押します。
   エディタが 2 つのエリアに分割されます。

   エディタの左側に G コードブロックが表示されます。
   エディタの右側にワークのグラフィックが表示されます。
   パートプログラムでプログラム指令されたすべてのポイントと軌跡が、グラフィカル表示で表示されます。

5. グラフィックを非表示にしてプログラムをエディタで通常どおり表示するには、[グラフィック]ソフトキーを押します。

   または

   G コードブロックを非表示にしてグラフィックだけを表示するには、[NC ブロック]ソフトキーを押します。

4.11.3 特定のプログラムブロックにジャンプ

グラフィックに何かおかしいところがあるのに気づいたり、エラーを特定した場合は、該当する箇所から直接、関係するプログラムブロックにジャンプし、プログラムを編集することができます。

必要条件

- 必要なプログラムが金型加工表示で開かれていること。
- [グラフィック]ソフトキーが選択されていること。

手順

1. [>>]と[点選択]ソフトキーを押します。

   ポイント選択のための十字が図に表示されます。

2. カーソルキーを使用して、十字をグラフィックの該当する位置まで移動します。

3. [NC ブロック選択]ソフトキーを押します。

   カーソルがエディタ内の対応するプログラムブロックにジャンプします。

4.11.4 プログラムブロックの検索

[検索]機能を使用して、特定のプログラムブロックを検索し、さらにそれを編集することができます。これは、検索しているテキストを新しいテキストで置き換えることで、1 回の手順でおこなうことができます。

必要条件

- 必要なプログラムが金型加工表示で開かれていること。
- [NC ブロック]ソフトキーが選択されていること。

手順

1. [検索]ソフトキーを押します。
   新しい垂直ソフトキーバーが表示されます。

下記も参照

プログラムの検索 (ページ 146)
プログラムテキストの置換 (ページ 147)

4.11.5 表示の変更

4.11.5.1 グラフィック表示の拡大と縮小

必要条件

- 金型加工表示が開始されていること。
- [グラフィック]ソフトキーが選択されていること。

手順

1. グラフィック表示を拡大または縮小するには、**<+>**または**<->**キーを押します。

...

グラフィック表示は、中央から拡大または縮小されます。

または

対象範囲のサイズを拡大する場合は、[詳細]ソフトキーと[拡大]ソフトキーを押します。

または

対象範囲のサイズを縮小する場合は、[詳細]ソフトキーと[縮小]ソフトキーを押します。

または

ウィンドウのサイズに対して対象範囲を自動的に調整する場合は、[詳細]ソフトキーと[自動ズーム]ソフトキーを押します。

「サイズに適合」した自動スケーリング機能により、軸ごとに最大限まで拡張されたワークが考慮されます。

注記

選択区間

選択した区間とサイズの変更は、プログラムが選択されている限り保持されます。

4.11.5.2 対象範囲の変更

例えば、詳細を表示したり、ワーク全体を表示するために、金型加工表示の対象範囲の移動、サイズの拡大、または縮小をおこないたい場合は、ズームを使用します。

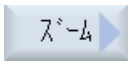
ズームを使用して、対象範囲を選択した後、そのサイズを拡大または縮小することができます。

必要条件

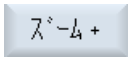
- 金型加工表示が開始されていること。
- [グラフィック]ソフトキーが選択されていること。

手順

1. [詳細]ソフトキーを押します。

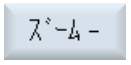


2. [ズーム]ソフトキーを押します。
   矩形フレームの形をしたズームが表示されます。



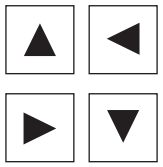
3. フレームを拡大するには、[ズーム+]または**<+>**ソフトキーを押します。

   または



   フレームを縮小するには、[ズーム-]または**<->**ソフトキーを押します。

   または



   フレームを上下左右に移動するには、いずれかのカーソルキーを押します。

4. [確認]ソフトキーを押して区間を適用します。

4.12 G 機能と補助機能の表示

4.12.1 選択されたG機能

16 個の選択された G グループが、[G 機能]ウィンドウに表示されます。

G グループの中で、現在コントローラで有効になっている G 機能が表示されます。

一部の G コード(例えば、G17、G18、G19)は、機械の制御電源がオンになるとすぐに有効になります。

常に有効な G コードは、設定によって異なってきます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

初期設定で表示される G グループ

グループ	意味
G グループ 1	モーダルで有効な移動命令(例えば、G0、G1、G2、G3)
G グループ 2	ノンモーダルで有効な移動命令、ドウェル時間(例えば、G4、G74、G75)
G グループ 3	プログラマブルオフセット、ワーキングエリアリミット、極座標プログラム(例えば、TRANS、ROT、G25、G110)
G グループ 6	平面選択(例えば、G17、G18)
G グループ 7	工具径補正(例えば、G40、G42)
G グループ 8	設定可能なワークオフセット(例えば、G54、G57、G500)
G グループ 9	オフセットマスク (例えば、SUPA、G53)
G グループ 10	イグザクトストップ - 連続軌跡モード(例えば、G60、G641)
G グループ 13	ワークの位置指令方法、インチ/メトリック(例えば、G70、G700)
G グループ 14	ワークの位置指令方法、アブソリュート/インクリメンタル(G90)
G グループ 15	送り速度のタイプ(例えば、G93、G961、G972)
G グループ 16	内側および外側コーナの送り速度オーバライド(例えば、CFC)
G グループ 21	加減速方法(例えば、SOFT、DRIVE)

グループ	意味
G グループ 22	工具オフセットタイプ(例えば、CUT2D、CUT2DF)
G グループ 29	直径/半径指定(例えば、DIAMOF、DIAMCYCOF)
G グループ 30	コンプレッサ ON/OFF (例えば、COMPOF)

初期設定で表示される G グループ(ISO コード)

グループ	意味
G グループ 1	モーダルで有効な移動命令(例えば、G0、G1、G2、G3)
G グループ 2	ノンモーダルで有効な移動命令、ドウェル時間(例えば、G4、G74、G75)
G グループ 3	プログラマブルオフセット、ワーキングエリアリミット、極座標プログラム(例えば、TRANS、ROT、G25、G110)
G グループ 6	平面選択(例えば、G17、G18)
G グループ 7	工具径補正(例えば、G40、G42)
G グループ 8	設定可能なワークオフセット(例えば、G54、G57、G500)
G グループ 9	オフセットマスク (例えば、SUPA、G53)
G グループ 10	イグザクトストップ - 連続軌跡モード(例えば、G60、G641)
G グループ 13	ワークの位置指令方法、インチ/メトリック(例えば、G70、G700)
G グループ 14	ワークの位置指令方法、アブソリュート/インクリメンタル(G90)
G グループ 15	送り速度タイプ(例えば、G93、G961、G972)
G グループ 16	内側および外側コーナの送り速度オーバライド(例えば、CFC)
G グループ 21	加減速方法(例えば、SOFT、DRIVE)
G グループ 22	工具オフセットタイプ(例えば、CUT2D、CUT2DF)
G グループ 29	直径/半径指定(例えば、DIAMOF、DIAMCYCOF)
G グループ 30	コンプレッサ ON/OFF (例えば、COMPOF)

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <JOG>キー、<MDA>キー、または<AUTO>キーを押します。

...

3. [G 機能]ソフトキーを押します。
   [G 機能]ウィンドウが開きます。

4. [G 機能]ソフトキーをもう一度押すと、ウィンドウが再び非表示になります。

[G 機能]ウィンドウに表示される G グループの選択項目が異なっている場合があります。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

参照先

表示される G グループの設定に関する詳細は、以下の資料を参照してください。

試運転マニュアル SINUMERIK Operate(IM9)/SINUMERIK 840D sl

4.12.2 すべてのG機能

すべての G グループおよびそのグループ番号が、[G 機能]ウィンドウに表示されます。

G グループの中で、現在コントローラで有効になっている G 機能だけが表示されます。

フッターの追加情報

以下の追加情報がフッターに表示されます。

- 現在の座標変換

表示	意味
TRANSMIT	極座標補間が有効です。
TRACYL	円筒補間が有効です。
TRAORI	工具方向座標変換が有効です。
TRAANG	傾斜軸制御が有効です。
TRACON	座標変換の重畳が有効です。 TRACON の場合は、2 つの座標変換(TRAANG および TRACYL、または TRAANG および TRANSMIT)が連続して有効になります。

- 現在のワークオフセット
- 主軸速度
- 軌跡送り速度
- 有効な工具

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <JOG>キー、<MDA>キー、または<AUTO>キーを押します。

...

3. [>>]および[全 G 機能]ソフトキーを押します。
   [G 機能]ウィンドウが開きます。

4.12.3 補助機能

補助機能には、工作機械メーカが定義した動作を起動するためにパラメータを PLC に転送する、工作機械メーカが設定した M 機能および H 機能が含まれています。

表示される補助機能

最大で 5 つまでの現在の M 機能と 3 つまでの H 機能が、[補助機能]ウィンドウに表示されます。

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <JOG>キー、<MDA>キー、または<AUTO>キーを押します。

...

3. [補助機能]ソフトキーを押します。
[補助機能]ウィンドウが開きます。

4. [補助機能]ソフトキーをもう一度押すと、ウィンドウが再び非表示になります。

シンクロナイズドアクションを診断するための状態情報を[シンクロナイズドアクション]ウィンドウに表示することができます。

現在有効になっているすべてのシンクロナイズドアクションのリストが表示されます。

このリストには、シンクロナイズドアクションのプログラムが、パートプログラムと同じ形式で表示されます。

参照先

プログラミングマニュアル 上級編(PGA)の章:シンクロナイズドアクション

シンクロナイズドアクションの状態

シンクロナイズドアクションの状態は、[状態]列に表示されます。

- 待機
- 有効
- 無効

ノンモーダルなシンクロナイズドアクションは、これらの状態表示でのみ確認できます。これらのアクションは、実行中にしか表示されません。

同期タイプ

同期タイプ	意味
ID=n	エンドオブプログラムに至るまでの自動モードでのモーダルシンクロナイズドアクション、プログラムに対して固有です、n=1...254
IDS=n	内部的なシンクロナイズドアクション、エンドオブプログラム後も各運転タイプでモーダルに有効です、n=1...254
ID/IDS なし	自動モードでのノンモーダルシンクロナイズドアクション

注記

1～254 までの番号を、識別番号とは無関係に 1 回だけ割り当てることができます。

シンクロナイズドアクションの表示

ソフトキーを使用することで、有効なシンクロナイズドアクションのみを表示するように制限できます。

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <AUTO>キー、<MDA>キー、または<JOG>キーを押します。

3. メニュー更新キーを押して、[シンクロナスアクション]ソフトキーを押します。

   [シンクロナイズドアクション]ウィンドウが表示されます。

   有効なすべてのシンクロナイズドアクションを表示します。

4. 自動モードのモーダルシンクロナイズドアクションを非表示にする場合は、[ID]ソフトキーを押します。

   - および / または -

   内部的なシンクロナイズドアクションを非表示にする場合は、[IDS]ソフトキーを押します。

   - および / または -

   自動モードのノンモーダルシンクロナイズドアクションを非表示にする場合は、[ブロック毎]ソフトキーを押します。

5. [ID]ソフトキー、[IDS]ソフトキー、または[ブロック毎]ソフトキーを押すと、対応するシンクロナイズドアクションが再表示されます。

...

4.13 プログラム実行時間の表示とワークカウンタ

プログラム実行時間と加工されたワーク数の一覧を見るには、[時間、カウンタ]ウィンドウを開きます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

表示される時間

- プログラム

  ソフトキーを最初に押すと、プログラムのそれまでの実行時間が表示されます。

  その後は、プログラムを起動するたびに、最初にプログラム全体を実行したときの必要時間が表示されます。

  プログラムまたは送り速度が変更されると、新しいプログラム実行時間が最初の実行後に修正されます。

- プログラム残り時間

  現在のプログラムの残りの実行時間を知ることができます。 また、

  進行状況バーを使用して、現在のプログラムの完了状況をパーセンテージで表示します。

  表示は、プログラムが 2 度目に実行されたあとだけおこなわれます。

  プログラムを外部のロケーションから実行する場合は、プログラムのロードの進捗状況が表示されます。

- 時間測定に影響するもの

  時間測定はプログラムの起動と共に開始され、プログラム終了(M30)または決められた M 機能によって終了します。

  プログラムの実行中は、時間測定は CYCLE STOP で中断され、CYCLE START で続行されます。

  時間測定は、RESET とその後の CYCLE START により、最初から開始されます。

  時間測定は、CYCLE STOP または送り速度オーバライド= 0 で停止されます。

ワークカウンタ

プログラムの繰り返し回数や完成したワークの数を表示することもできます。 ワークのカウントの場合は、実際のワークの数と予定のワークの数を入力します。

ワークのカウント

完成したワークを、プログラム終了命令(M30)または、ある M 命令によってカウントすることができます。

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <AUTO>キーを押します。

3. [時間 カウンタ]ソフトキーを押します。
   [時間、カウンタ]ウィンドウが開きます。

4. 完成したワークをカウントする場合は、[ワークカウンタ]の[Yes]を選択します。
5. [設定ワーク数]欄に必要なワークの数を入力します。
   すでに完了したワークの数が[現在のワーク数]に表示されます。 この値は必要に応じて修正できます。
   定義されたワークの数に達すると、現在のワークの表示が自動的に 0 にクリアされます。

下記も参照

ワーク個数の入力 (ページ 240)

4.14 自動モードの設定

ワークを加工する前の早い時期にプログラムの異常を確認するためにプログラムをテストできます。 これをおこなうには、ドライラン送り速度を使用します。

また、これに加えて、新しいプログラムを早送りで試し運転する時に早送り速度が不必要に速くならないよう、早送りの移動速度を制限することができます。

ドライラン送り速度

プログラム制御で「DRY ドライラン送り」を選択している場合、実行時に、ここで定義された送り速度がプログラム指令送り速度と置き換えられます。

減速した早送り

プログラム制御で「RG0 早送りの制限」を選択している場合、ここで入力された値により、早送りが入力されたパーセンテージの値まで減速されます。

測定結果の表示

MMC 命令を使用して、測定結果をパートプログラムで表示することができます。

以下のいずれかを選択します。

- 制御装置が命令に達した場合に、自動的に[運転]操作エリアにジャンプして、測定結果を含むウィンドウを表示

  または

- [計測結果]ソフトキーを押して、計測結果を含むウィンドウを表示

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <AUTO>キーを押します。

3. メニュー更新キーと[セッテイング]ソフトキーを押します。
   [自動モードの設定]ウィンドウが開きます。

4. [ドライラン送り]に、目的のドライラン速度を入力します。

5. [早送りの制限 RG0]欄に、目的のパーセンテージを入力します。
   提示された量の 100%を変更しない場合、RG0 は有効になりません。

6. 計測結果ウィンドウを自動的に開く場合は[計測結果の表示]ボックスに[自動]を入力し、[計測結果]ソフトキーを押して開く場合は[手動]を入力します。

参照先

「プログラミングマニュアル 計測サイクル/840D sl/828D」

注記

運転の実行中に送り速度を変更することができます。

下記も参照

プログラム制御 (ページ 139)

加工運転のシミュレーション 5

5.1 概要

シミュレーションでは、現在のプログラム全体が計算されて結果がグラフィック形式で表示されます。 プログラミングの結果を、機械軸を移動せずに確認することができます。 間違ってプログラム指令された加工ステップが早期に検出され、ワークが誤って加工されるのを防止できます。

グラフィック表示

シミュレーションでは、画面表示のためにワーク、工具、チャック、対向主軸、心押台の正しい比率を使用します。

対向主軸チャックと心押台の場合は、[主軸チャックデータ]ウィンドウで入力した寸法が使用されます。

非円筒形の素材の場合は、チャックは立方体またはポリゴンの輪郭まで閉じます。

深さ表示

深さ切り込みは色分けされます。 深さ表示は、現在加工がおこなわれている実際の深さを示します。 色分けされた深さ表示には以下が適用されます。 「深さが深くなるほど、色が濃くなります」

素材の定義

プログラムエディタで入力された素材寸法が、ワークに使用されます。

素材は、素材の定義時に有効であった座標系を基準にしてクランプされます。 つまり、G コードプログラムで素材を定義する前に、例えば適切なワークオフセットを選択することにより、必要な出力条件を確立してください。

素材のプログラミング(例)

```
G54 G17 G90
WORKPIECE(,,,"Cylinder",112,0,-50,-80,00,155,100)
T="NC-SPOTDRILL_D16
```

機械座標系の基準

シミュレーションは、ワークシミュレーションとして実行されます。 これは、ワークオフセットが既に正確に計測または認識されていることが想定されていないことを意味します。 それでも、例えば機械座標系の工具交換位置、機械座標系の対向主軸のパーキング位置、対向主軸スライドの位置など、必須の機械座標系の基準をプログラミングに含めます。 現在のワークオフセットによっては最悪の場合、こうした機械座標系の基準により、実際のワークオフセットで発生しない衝突がシミュレーションで示される場合があります(あるいは逆に、実際のワークオフセットで発生する可能性がある衝突がシミュレーションで示されない場合があります)。 この理由は、ShopTurn プログラム内でシミュレーションの場合に、プログラムヘッダにより、指定のチャック寸法から、主軸(または、対向主軸の当該の場所)に対応するワークオフセットを計算するためです。

移動軌跡の表示

工具の移動軌跡はカラーで表示されます。 早送りは赤色、送り速度は緑色で表示されます。

注記

心押台の表示

心押台は、「ShopMill/ShopTurn」のオプション付きのときのみ表示されます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書も参照してください。

参照先

試運転マニュアル SINUMERIK Operate(IM9)/SINUMERIK 840D sl

シミュレーションの表示

以下の表示タイプのいずれかを選択できます。

- 加工形状シミュレーション

  シミュレーションまたは同時描画時に、定義された素材の加工形状を追跡することができます。

- 軌跡表示

  軌跡の表示を含む方法があります。 プログラム指令された工具軌跡が表示されます。

表示の種類

3 種類のグラフィック表示を選択することができます。

- ワークの加工前のシミュレーション

  機械でワークを加工する前に、プログラムがどのように実行されるかをグラフィック表示するために、短時間で一通り実行することができます。

- ワークの加工前の同時描画

  機械でワークを加工する前に、プログラムのテストとドラインラン送り時にプログラムがどのように実行されるかを、グラフィック表示することができます。 [軸移動なし]を選択している場合、機械軸は移動しません。

- ワークの加工中の同時描画

  機械でプログラムを実行しながら、ワークの加工を画面で追跡することができます。

表示

上記の 3 種類の表示すべてに、以下の表示が使用できます。

- 側面図
- 片側断面図
- 正面図
- 3D 表示
- 2 画面表示

状態表示

現在の軸座標、オーバライド、現在の工具刃先、現在のプログラムブロック、送り速度、加工時間が表示されます。

すべての表示で、グラフィック処理の間、時計が表示されます。 加工時間は、時間、分、秒で表示されます。 この時間は、工具交換も含めてプログラムの処理に要する時間とほぼ同じです。

ソフトウェアオプション

3D 表示には、「完成品の 3D シミュレーション」のオプションが必要です。

「同時描画」には、「同時描画(リアルタイムシミュレーション)」のオプションが必要です。

プログラム実行時間の特定

シミュレーションの実行時に、プログラムの実行時間が特定されます。 プログラムの終了時に、エディタ内でプログラムの実行時間が一時的に表示されます。

同時描画とシミュレーションの特性

移動軌跡

シミュレーションでは、表示された移動軌跡はリングバッファに保存されます。 このバッファが一杯になると、新しい移動軌跡が保存されるたびに、移動軌跡が古い順に削除されます。

最適な表示

同時加工が停止するか完了した場合、表示は高解像度画面に再変換されます。 これができない場合もあります。 この場合は、以下のメッセージが出力されます。 「高解像度イメージを生成できません」

作業領域の制限

工具シミュレーションで、作業領域の制限とソフトウェアリミットスイッチが有効ではありません。

制限事項

- スプラインと多項式はサポートされていません。
- レファレンス点復帰動作: プログラム実行による G74 は機能しません。
- アラーム 15110 「REORG は現在使用できません」は表示されません。
- コンパイルサイクルはサポートされていません。
- PLC はサポートされていません。
- 軸コンテナはサポートされていません。
- 非旋回オフセットベクトルを使用した旋回テーブルはサポートされていません。

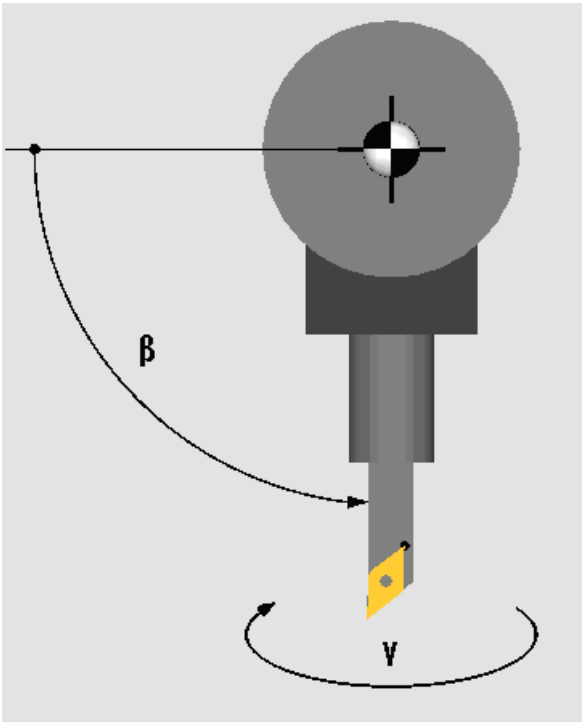
必要条件

- すべての既存データの記録(工具ホルダ/TRAORI、TRANSMIT、TRACYL)が使用されるので、正しいシミュレーションがおこなわれるように正しくセットアップしてください。
- 直線軸旋回機構(TRAORI 64 - 69)による座標変換と OEM 座標変換(TRAORI 4096 - 4098)はサポートされません。

- 工具ホルダまたは座標変換のデータに対する変更は、電源投入後にのみ有効になります。
- 座標変換の変更と旋回データ記録の変更がサポートされます。 ただし、旋回ヘッドを物理的に交換する実際のキネマティック変更はサポートされません。
- この用途での計算時間の配分は、加工を優先し、シミュレーションに対する不利益を許容する設計であるために、非常に短いブロック変更時間を伴う金型製作プログラムのシミュレーションが加工よりも長くかかる場合があります。

例

サポートされるキネマティックの例として、B 軸付きの旋盤を示します。



B 軸付きの旋盤

下記も参照

主軸チャックデータ (ページ 97)

5.2 ワークの加工前のシミュレーション

機械でワークを加工する前に、プログラムがどのように実行されるかをグラフィック表示しながら、短時間でひととおり実行することができます。 これにより、プログラミングの結果を簡単に確認することができます。

送り速度オーバーライド

シミュレーションのときは、送り速度オーバライドも有効になります。

シミュレーションのときに、操作画面で送り速度を変更することができます。

0 %: シミュレーションが停止します。

100 %: プログラムは可能な限り高速で実行されます。

下記も参照

送り速度の変更 (ページ 188)

プログラムのブロックごとのシミュレーション (ページ 189)

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 保存場所を選択し、シミュレーションするプログラムの上にカーソルを置きます。

3. [Input]または[Cursor right]キーを押します。

   または

   必要なプログラムをダブルクリックします。

   選択されたプログラムがエディタの[プログラム]操作エリアに開かれます。

4. [シミュレーション]ソフトキーを押します。
プログラムの実行が画面上にグラフィック表示されます。 機械軸は移動しません。

5. シミュレーションを停止する場合は、[停止]ソフトキーを押します。
または

シミュレーションをキャンセルする場合は、[リセット]ソフトキーを押します。

6. シミュレーションを再開または続行する場合は、[開始]ソフトキーを押します。

注記

操作エリアの切り替え

別の操作エリアに切り替えると、シミュレーションは終了します。 シミュレーションを再開する場合は、もう一度、プログラムの最初から開始します。

ソフトウェアオプション

3D 表示には、[完成品の 3D シミュレーション]のオプションが必要です。

5.3 ワークの加工前の同時描画

機械でワークを加工する前に、プログラムの実行を画面にグラフィック表示して、プログラミングの結果を確認することができます。

プログラム指令送り速度をドライインラン送り速度に置き換えて実行速度を変更したり、軸の移動を無効にするプログラムテストを選択できます。

グラフィック表示でなはく、現在のプログラム指令ブロックを再表示したい場合は、プログラムの表示に切り替えることができます。

ソフトウェアオプション

「同時描画」には、「同時描画(リアルタイムシミュレーション)」のオプションが必要です。

手順

1. プログラムを「AUTO」モードで読み込みます。
2.

[Prog 制御]ソフトキーを押して、チェックボックス[PRT プログラムテスト]と[DRY ドライラン送り速度]を有効にします。
プログラムが、軸の移動なしで実行されます。 プログラム指令送り速度は、ドライラン送り速度と置き換えられます。
3.

[描画]ソフトキーを押します。
4.

<CYCLE START> キーを押します。
プログラムの実行が画面上にグラフィック表示されます。
5.

同時描画を停止する場合は、[描画]ソフトキーをもう一度押します。

5.4 ワーク加工中の同時描画

ワークの加工中のワークスペースの視野が、例えばクーラントによってさえぎられている場合でも、画面上でプログラムの実行を追跡することができます。

ソフトウェアオプション

「同時描画」には、「同時描画(リアルタイムシミュレーション)」のオプションが必要です。

手順

1. プログラムを「AUTO」モードで読み込みます。

2. [描画]ソフトキーを押します。

3. <CYCLE START> キーを押します。
   ワークの加工が開始され、画面にグラフィックで表示されます。

4. 同時描画を停止する場合は、[描画]ソフトキーをもう一度押します。

注記

- 素材の情報がプログラムですでに処理された後で同時描画をオンにした場合は、移動軌跡と工具だけが表示されます。
- 加工中に同時描画をオフにし、後からもう一度オンにした場合、その間に生成された移動軌跡は表示されません。

5.5 ワークのさまざまな表示

グラフィック表示では、現在のワークの加工を常に最適に表示したり、完成したワークの詳細や全体を表示するために、複数の表示から選択することができます。

以下の表示が使用できます。

- 側面図
- 片側断面図
- 正面図
- 3D 表示
- 2 画面表示

5.5.1 側面図

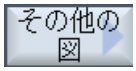
1. シミュレーションを開始します。
2. [側面図]ソフトキーを押します。

   側面図には、Z-X 平面のワークが表示されます。

表示の変更

シミュレーションのグラフィックサイズの拡大/縮小、移動、ならびに対象範囲の変更がおこなえます。

5.5.2 片側断面図



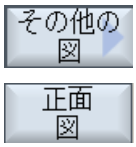
1. シミュレーションを開始します。
2. [その他の図]ソフトキーと[半断面]ソフトキーを押します。

   片側図には、Z-X 平面で切削されたワークが表示されます。

表示の変更

シミュレーションのグラフィックサイズの拡大/縮小、移動、ならびに対象範囲の変更がおこなえます。

5.5.3 正面図



1. シミュレーションを開始します。
2. [その他の図]ソフトキーと[正面図]ソフトキーを押します。

側面図には、X-Y 平面のワークが表示されます。

表示の変更

シミュレーションのグラフィックサイズの拡大/縮小、移動、ならびに対象範囲の変更がおこなえます。

5.5.4 3D表示

1. シミュレーションを開始します。
2. [3D 表示]ソフトキーを押します。

ソフトウェアオプション

3D 表示には、「完成品の 3D シミュレーション」のオプションが必要です。

表示の変更

シミュレーションのグラフィックサイズの拡大/縮小、移動、回転、対象範囲の変更がおこなえます。

切削平面の表示と移動

切削平面 X、Y、Z の表示と移動が可能です。

下記も参照

断面の定義 (ページ 194)

5.5.5 2 画面表示

1. シミュレーションを開始します。
2. [その他の図]ソフトキーと[2 ウィンドウ]ソフトキーを押します。

2 画面表示には、ワークの側面図(左側のウィンドウ)と正面図(右側のウィンドウ)が表示されます。 表示方向は、加工が後ろ側または背面からおこなわれる場合でも、常に正面から切削面に向かう方向でおこなわれます。

表示の変更

シミュレーションのグラフィックサイズの拡大/縮小、移動、ならびに対象範囲の変更がおこなえます。

5.6 グラフィック表示

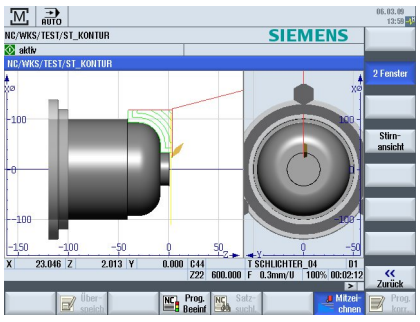


図 5-1 2 画面表示

有効なウィンドウ

現在有効なウィンドウの背景は、他のウィンドウ表示より色が明るくなっています。

有効なウィンドウに切り替えるには、**<Next Window>**キーを使用します。

有効なウィンドウで、ワークの表示を変更できます。つまり、ワークのサイズの拡大/縮小、回転、移動がおこなえます。

有効なウィンドウでおこなった操作のいくつかは、他のウィンドウ表示でも同時に有効になります。

移動軌跡の表示

- 早送り = 赤色
- 送り速度 = 緑色

5.7 シミュレーション表示の編集

5.7.1 素材表示

プログラムで定義された素材を置き換えることや、素材の定義を挿入できないプログラムに対して素材を定義することができます。

注記
素材は、シミュレーションまたは同時描画がリセット状態の場合にだけ入力できます。

手順

1. シミュレーションまたは同時描画を開始します。
2.

[>>]ソフトキーと[素材]ソフトキーを押します。
[素材の入力]ウィンドウが開いて、事前に割り当てられた値が表示されます。
3. 寸法に目的の値を入力します。
4.

[確認]ソフトキーを押して、入力を確定します。 新しく定義されたワークが表示されます。

5.7.2 工具軌跡の表示と非表示

軌跡の表示は、選択したプログラム指令の工具軌跡をたどります。 軌跡は、工具の移動に応じて絶えず更新されます。 工具軌跡は、必要に応じて表示または非表示にすることができます。

手順

1. シミュレーションまたは同時描画が開始されていること。

2. [>>]ソフトキーを押します。
   有効な表示に工具経路が示されます。

3. ソフトキーを押して、工具軌跡を非表示にします。
   工具軌跡はバックグラウンドで引き続き生成され、もう一度ソフトキーを押すと再表示されます。

4. [工具パス削除]ソフトキーを押します。
   現在までに記録されたすべての工具経路が削除されます。

5.8 シミュレーションのときのプログラム制御

5.8.1 送り速度の変更

シミュレーション中にいつでも送り速度を変更できます。

ステータス行の変化を追跡できます。

注記
「同時描画」機能を使用している場合は、操作パネルのロータリスイッチ(オーバライド)を使用します。

手順

1. シミュレーションが開始されます。

2. [Prog 制御]ソフトキーを押します。

3. [オーバーライド+]または[オーバーライド-]ソフトキーを押して、送り速度を 5%ずつ増減します。

または

[オーバーライド 100%]ソフトキーを押して、送り速度を最大値に設定します。

または

[<<]ソフトキーを押してメインスクリーンに戻り、変更後の送り速度でシミュレーションを実行します。

注記

「オーバーライド+」と「オーバライド-」間の切り替え

<CTRL>キーと<下カーソル>キーまたは<上カーソル>を押すことにより、[オーバーライド+]ソフトキーおよび[オーバーライド-]ソフトキーの間で切り替えることができます。

5.8.2 プログラムのブロックごとのシミュレーション

シミュレーション中にプログラムの実行を制御できます。つまり、プログラム実行時と同様に、プログラムをブロックごとに実行できます。

手順

1. シミュレーションが開始されます。

2. [Prog 制御]および[シングルブロック]ソフトキーを押します。

3. [戻る]ソフトキーおよび[SBL 開始]ソフトキーを押します。
プログラムの待機中のブロックがシミュレーションされた後、停止します。

4. 「SBL 開始」ソフトキーを必要な回数だけ押して、プログラムブロックを 1 つずつシミュレートします。

5. [Prog 制御]および[シングルブロック]ソフトキーを押して、シングルブロックモードを終了します。

注記

シングルブロックの設定/解除

CTRL

+

S

<CTRL>キーと**<S>**キーを同時に押すと、シングルブロックモードを設定および解除します。

5.9 グラフィックシミュレーションの編集と最適化

5.9.1 グラフィック表示の拡大と縮小

必要条件

シミュレーションまたは同時描画が開始されていること。

手順

+

1. **<+>**キーおよび**<->**キーを押すと、グラフィック表示が拡大または縮小します。

...

グラフィック表示は、中央から拡大または縮小されます。

-

または

対象範囲のサイズを拡大する場合は、[詳細]ソフトキーおよび[拡大]ソフトキーを押します。

または

対象範囲のサイズを縮小する場合は、[詳細]ソフトキーおよび[縮小]ソフトキーを押します。

または

ウィンドウのサイズに対して対象範囲を自動的に調整する場合は、[詳細]ソフトキーおよび[自動ズーム]ソフトキーを押します。

「サイズに適合」した自動スケーリング機能により、軸ごとに最大限まで拡張されたワークが考慮されます。

注記

選択部分

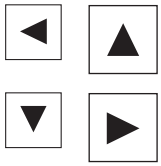
選択した区間とサイズの変更は、プログラムが選択されている限り維持されます。

5.9.2 グラフィック表示の移動

必要条件

シミュレーションまたは同時描画が開始されていること。

手順



1. グラフィックを上下左右に移動する場合は、カーソルキーを押します。

5.9.3 グラフィック表示の回転

3D 表示では、ワークをあらゆる方向から見られるように、ワークの位置を回転することができます。

必要条件

シミュレーションが開始されていて、3D 表示が選択されていること。

手順

1. [詳細]ソフトキーを押します。

2. [回転]ソフトキーを押します。

2. [右矢印]、[左矢印]、[上矢印]、[下矢印]、[右回り矢印]、[左回り矢印]ソフトキーを押して、ワークの位置を変更します。

...

または

...

<Shift>キーを押したまま、該当するカーソルキーを使用して目的の方向にワークを回転させます。

5.9.4 対象範囲の変更

例えば、詳細を表示したり、ワーク全体を表示するために、グラフィック表示の対象範囲の移動、サイズの拡大、または縮小をおこないたい場合は、ズームを使用します。

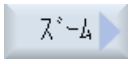
ズームを使用して、対象範囲を選択した後、そのサイズを拡大または縮小することができます。

必要条件

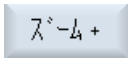
シミュレーションまたは同時描画が開始されていること。

手順

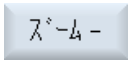
1. [詳細]ソフトキーを押します。



2. [ズーム]ソフトキーを押します。
矩形フレームの形をした拡大鏡が表示されます。

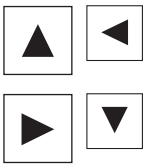


3. [ズーム+]ソフトキーまたは**<+>**ソフトキーを押すと、フレームが拡大します。
または



[ズーム-]ソフトキーまたは**<->**ソフトキーを押すと、フレームが縮小します。

または



フレームを上下左右に移動するには、いずれかのカーソルキーを押します。

4. [確認]ソフトキーを押して区間を適用します。

5.9.5 断面の定義

3D 表示では、ワークの「断面」が表示できます。このため、隠れた輪郭を表示をするための特定の表示ができます。

必要条件

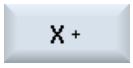
シミュレーションまたは同時描画が開始されていること。

手順

1. [詳細]ソフトキーを押します。

2. [断面]ソフトキーを押します。

ワークは、断面の状態で表示されます。



3. 必要な方向に断面をシフトするには、対応するソフトキーを押します。

…

5.10 シミュレーションアラームの表示

シミュレーション中にアラームが発生することがあります。 シミュレーションの実行中にアラームが発生した場合は、操作画面にウィンドウが開いてアラームが表示されます。

アラームの一覧には、以下の情報が含まれます。

- 日付と時刻
- 解除条件

  アラームの応答に使用するソフトキーを指定します。
- アラーム番号
- アラームテキスト

必要条件

シミュレーションが実行中で、アラームが発生していること。

手順

1. [Prog 制御]および[アラーム]ソフトキーを押します。

   [シミュレーションアラーム]ウィンドウが開いて、すべての未処置アラームのリストが表示されます。

   [アラーム確認]ソフトキーを押して、リセットまたはキャンセルシンボルで示されたシミュレーションアラームをクリアします。

   シミュレーションは続行可能です。

または

[シミュレーションパワーオン]ソフトキーを押して、電源投入シンボルで示されたシミュレーションアラームをクリアします。

G コードプログラムの作成 6

6.1 グラフィックプログラミング

機能

以下の機能があります。

- ソフトキーを使用した、加工用途に応じたプログラムステップの選択(サイクル)
- アニメーションのヘルプ画面を使用した、パラメータ割り当てのための入力ウィンドウ
- すべての入力ウィンドウに対する、状況に応じたオンラインヘルプ
- 輪郭入力(形状プロセッサ)を使用したサポート

呼び出しと戻りの条件

- サイクルの呼び出し前に有効だった G 機能とプログラマブルフレームは、サイクル後も有効のままです。
- サイクルが呼び出される前に、上位のプログラムで開始位置にアプローチしてください。 座標は、右回りの座標系でプログラム指令されます。

6.2 プログラム表示

G コードプログラムを、いろいろな方法で表示することができます。

- プログラム表示
- ヘルプ画面またはグラフィック表示付きのパラメータ画面

プログラム表示

エディタのプログラム表示で、プログラムの個々の加工ステップの一覧が示されます。

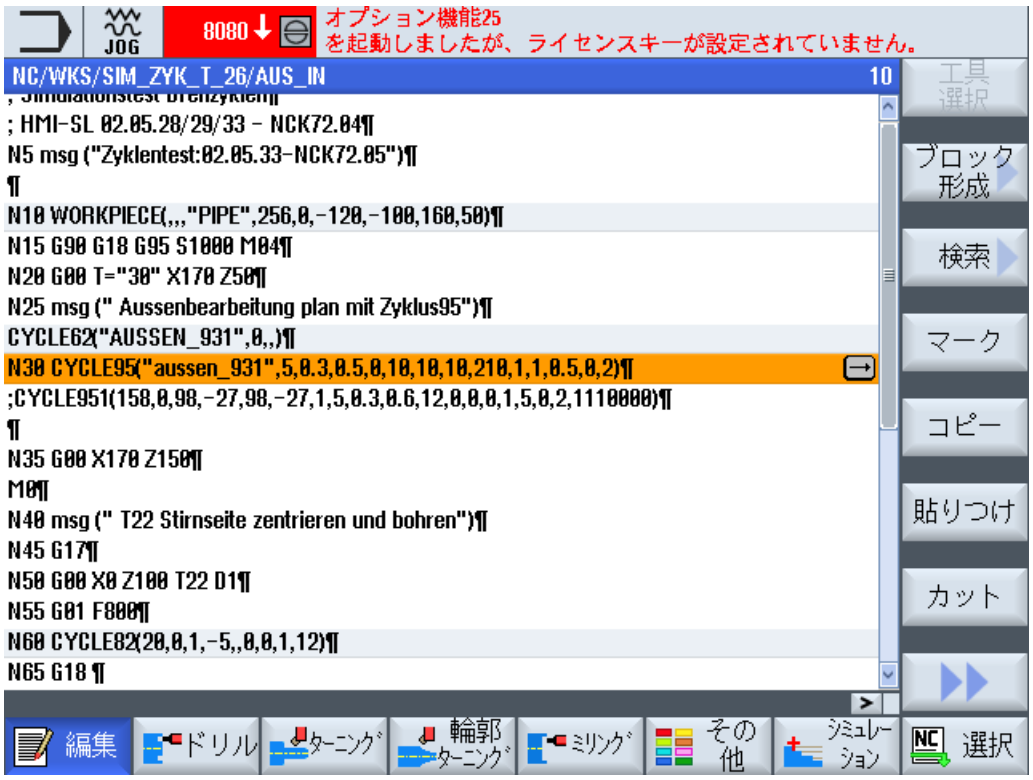
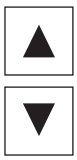


図 6-1　　G コードプログラムのプログラム表示



プログラム表示では、<上カーソル>キーと<下カーソル>キーを使用してプログラムブロック間を移動できます。

ヘルプ画面付きのパラメータ画面

<右カーソル>キーを押すと、プログラム表示内の選択されたプログラムブロックまたはサイクルが開きます。

対応するパラメータ画面が、ヘルプ画面と一緒に表示されます。

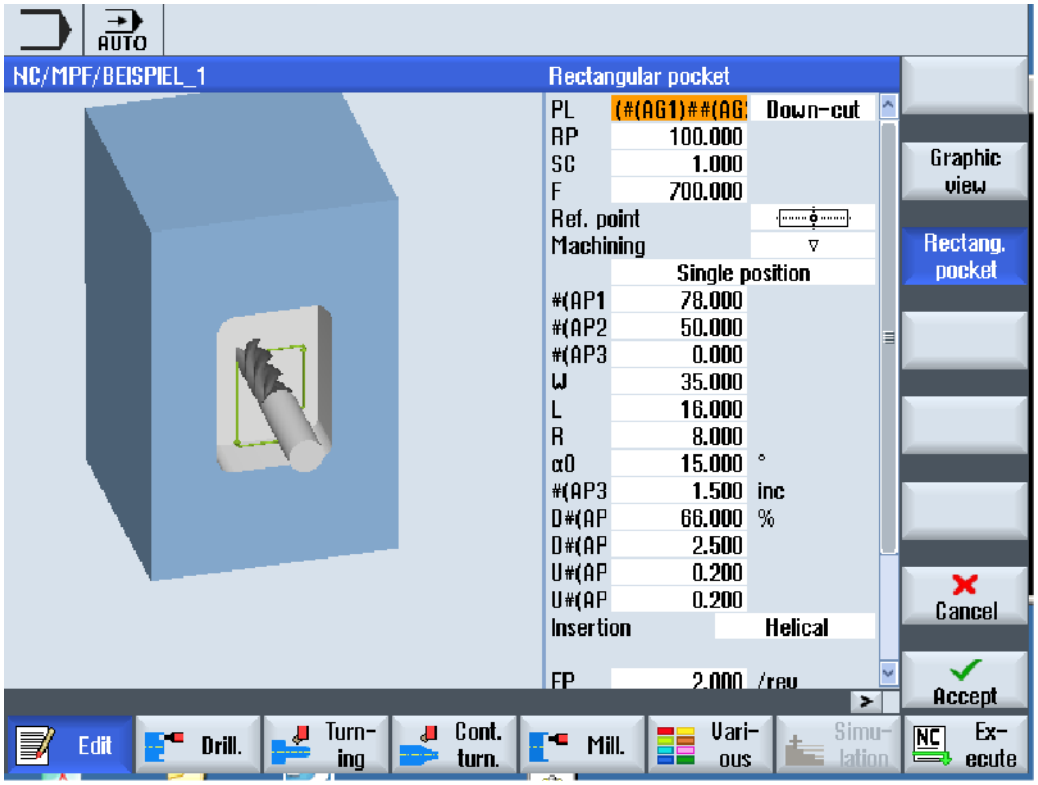


図 6-2　　ヘルプ画面付きのパラメータ画面

アニメーションのヘルプ画面は常に、選択された座標系に対して正しい向きで表示されます。 パラメータはグラフィックでダイナミックに表示されます。 選択されたパラメータは、グラフィックで強調表示されます。

カラーシンボル

赤色の矢印 = 工具が早送りで移動

緑色の矢印 = 工具が加工送り速度で移動

グラフィック表示付きのパラメータ画面

[グラフィック表示]ソフトキーを使用して、画面のヘルプ画面とグラフィック表示を切り替えることができます。

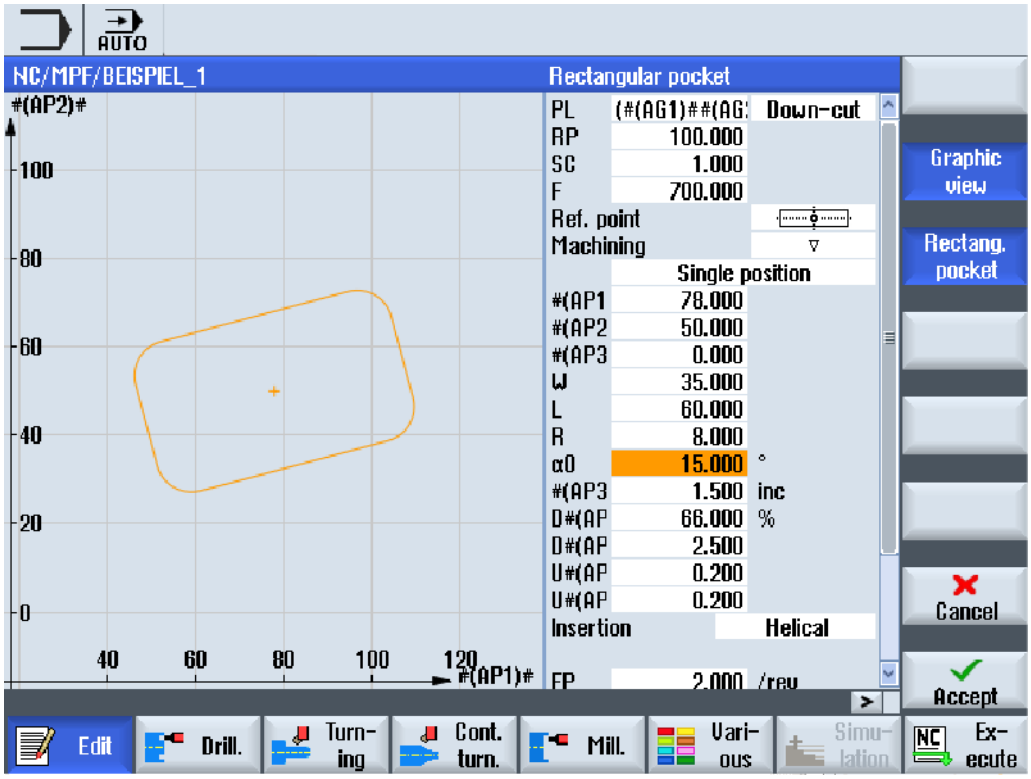


図 6-3　　G コードプログラムブロックのグラフィック表示付きのパラメータ画面

6.3　プログラム構成

G コードプログラムは常に、自由にプログラム指令できます。 最も重要な命令の規則は、以下のとおりです。

- 加工平面の設定
- 工具(T と D)の呼び出し
- ワークオフセットの呼び出し
- 送り速度(F)、送り速度タイプ(G94、G95、....)、主軸の回転速度と回転方向(S と M)などのプログラム値
- 位置と呼び出し、テクノロジー機能(サイクル)
- エンドオブプログラム

G コードプログラムでは、サイクルを呼び出す前に、工具を選択して必要なプログラム値 F、S をプログラム指令してください。

シミュレーションのために素材を指定することができます。

下記も参照

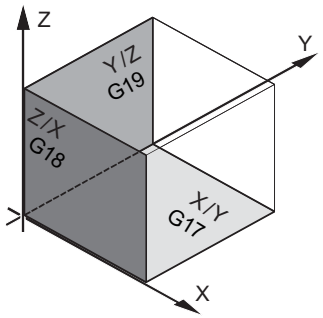
素材の入力 (ページ 205)

6.4 基本的な知識

6.4.1 加工平面

平面は、2 つの座標軸によって定義されます。 3 番目の座標軸(工具軸)は、この平面に垂直に、工具の切り込み方向を特定します(2½-D 加工など)。

プログラム指令時は、コントロールシステムが工具オフセット値を正しく計算できるよう、作業平面を指定する必要があります。 この平面は、特定のタイプの円弧プログラミングと極座標にも関連します。



作業平面

作業平面は以下のように定義されます。

平面		工具軸
X/Y	G17	Z
Z/X	G18	Y
Y/Z	G19	X

6.4.2 サイクルの平面選択と入力画面

平面が NC マシンデータで指定されていない場合は、各入力画面に平面の選択ボックスが表示されます。

- 空き(平面なしの画面との互換性上の理由から)
- G17 (XY)
- G18 (ZX)
- G19 (YZ)

サイクル画面のパラメータは、この平面設定によって名称が異なる場合があります。このようなパラメータは通常、平面での位置決めパターンのレファレンス点や工具軸で穴あけ時の深さ指定などの、軸の位置を表すパラメータです。

G17 の場合、平面のレファレンス点は X0 Y0、G18 の場合は Z0 X0 - および G19 の場合は Y0 Z0 と呼ばれています。 工具軸の深さ指定は、G17 の場合は Z1、G18 の場合は Y1、G19 の場合は X1 と呼ばれています。

入力欄が空白のままの場合、パラメータとヘルプ画面、および破線のグラフが初期平面に表示されます(マシンデータで設定可能です)。

- 旋削: G18 (ZX)
- フライス加工:G17 (XY)

この平面が、新しいパラメータとしてサイクルに転送されます。 この平面がサイクルに出力されます。つまり、サイクルは入力された平面で実行されます。 平面欄を空白のままにして、平面とは無関係なプログラムを作成することもできます。

入力された平面は、当該サイクル(ノンモーダルです)にのみ適用されます。 サイクルの終了時に、メインプログラムの平面が再適用されます。 このようにして、残りのプログラムの平面を変更する必要なしに、新しいサイクルをプログラムに挿入することができます。

6.4.3 工具(T)のプログラム指令

工具の呼び出し

1. パートプログラムを選択します。

2. [工具選択]ソフトキーを押します。
   [工具の選択]ウィンドウが開きます。

3. 目的の工具にカーソルを置き、[プログラムへ]ソフトキーを押します。

   選択された工具が、G コードエディタに読み込まれます。 次のようなテキストが、G コードエディタの現在のカーソル位置に表示されます。 T="ROUGHINGTOOL100"

   または

4. [工具リスト]ソフトキーと[新規工具]ソフトキーを押します。

5. 次に、垂直ソフトキーバーのソフトキーを使用して必要な工具を選択し、[プログラムへ]ソフトキーを押します。

   選択された工具が、G コードエディタに読み込まれますます。

6. 工具交換(M6)、主軸方向(M3/M4)、主軸速度(S...)、送り速度(F)、送り速度タイプ(G94, G95,...)、クーラント(M7/M8)、および必要に応じてさらに工具毎の機能をプログラム指令します。

6.5 G コードプログラムの作成

加工したい新しいワーク毎に、個別のプログラムを作成します。 プログラムには、ワークを加工するために実行される個々の加工ステップが含まれています。

G コードのパートプログラムは、[ワーク]フォルダまたは[パートプログラム]フォルダの下に作成できます。

手順

1. 「プログラムマネージャ」操作エリアを選択します。

2. 必要なアーカイブ位置を選択します。

新しいパートプログラムの作成

3. フォルダ[パートプログラム]にカーソルを置き、[新規作成]ソフトキーを押します。

[新規 G コードプログラム]ウィンドウが開きます。

4. 必要な名称を入力し、[OK]ソフトキーを押します。

   名称は、最高で 28 文字までとすることができます(名称+ドット+ 3 文字の拡張子)。 すべての英字(アクセント記号付き文字を除く)、数字、アンダーバー(_)を使用できます。

   プログラムタイプ(MPF)は初期設定で設定されます。

   プロジェクトが作成され、エディタで開かれます。

ワークの新しいパートプログラムの作成

5. [ワーク]フォルダにカーソルを置き、[新規作成]ソフトキーを押します。

[新規 G コードプログラム]ウィンドウが開きます。

6. ファイルタイプ(MPF または SPF)を選択し、目的のプログラム名称を入力して、[OK]ソフトキーを押します。

   プロジェクトが作成され、エディタで開かれます。

7. 目的の G コード命令を入力します。

下記も参照

サイクル呼び出しの変更 (ページ 214)

ソフトキーによるサイクルの選択 (ページ 209)

ワークの新規作成 (ページ 736)

6.6 素材の入力

6.6.1 機能

機能

素材は、シミュレーションと同時描画に使用されます。 実際の素材にできるだけ近い素材を使用しないと、有用なシミュレーションは実現できません。

加工したい新しいワーク毎に、個別のプログラムを作成します。 プログラムには、ワークを加工するために実行される個々の加工ステップが含まれています。

ワークの素材は、形状(パイプ、円筒、多角形または中心のある直方体)と寸法を定義します。

手動による素材の再クランプ

例えば、手動で主軸から対向主軸に素材を再クランプする場合、素材を削除します。

例

- 素材、主軸、円筒
- 加工タイプ
- M0 : 手動による素材の再クランプ
- 素材、主軸、削除
- 素材、対向主軸、円筒
- 加工

素材の入力では常に、プログラム内のその位置で現在有効なワークオフセットを基準にします。

注記

旋回

[旋回]を使用するプログラムの場合は、最初に原点に旋回後、素材を定義してください。

手順

1. [プログラム]操作エリアを選択します。

2. [その他]ソフトキーと[素材]ソフトキーを押します。
[素材の入力]ウィンドウが開きます。

パラメータ	説明	単位
データ	素材用の主軸の選択 • 主軸 • 対向主軸 **注記:** 機械に対向主軸がない場合、入力欄[データ]は適用されません。	
素材 U	素材の選択 • 中心のある直方体 • パイプ • 円筒 • 多角形 • 削除	
ZA	初期寸法	
ZI U	最終寸法(abs)または ZA を基準にした最終寸法(inc)	
ZB U	加工寸法(abs)または ZA を基準にした加工寸法(inc)	
XA	外径 - (パイプと円筒のみ)	mm
XI U	内径(abs)または内壁厚さ(inc) - (パイプのみ)	mm
N	端面の数 - (多角形のみ)	
SW または L U	二面幅または辺の長さ - (多角形のみ)	
W	素材の幅 - (中心のある直方体のみ)	mm
L	素材の長さ - (中心のある直方体のみ)	mm

6.7 加工平面、加工方向、後退平面、安全間隔、および送り速度(PL、RP、SC、F)

サイクル入力画面では、プログラムヘッダに、常に繰り返される標準パラメータがあります。

G コードプログラムのサイクルのすべての入力画面で、以下のパラメータが表示されます。

パラメータ	説明	単位
PL	平面が NC マシンデータで指定されていない場合は、各入力画面に平面の選択ボックスが表示されます。 加工平面: • G17 (XY) • G18 (ZX) • G19 (YZ)	
加工方向 - フライス加工のみ	ポケットを加工する場合は、直線溝またはスピゴット、加工方向(**ダウンカット**または**アッパーカット**)、主軸方向が工具リストで考慮されます。 その後、ポケットは右回り方向または左回り方向で加工されます。 輪郭フライス加工のときに、プログラム指令軌跡方向によって加工方向が特定されます。	
RP	イニシャル点(abs) 加工中に、工具は工具交換位置から早送りでイニシャル点に移動し、その後安全距離に移動します。 加工送り速度は、この高さで有効になります。加工運転が終了すると、工具は加工送り速度でワークから安全距離の高さに移動します。 さらに、安全距離の高さからイニシャル点に移動し、その後、早送りで工具交換位置に移動します。 イニシャル点は、アブソリュート値として入力されます。 通常、レファレンス点 Z0 とイニシャル点 RP の値は別です。 サイクルは、イニシャル点がレファレンス点の手前にあることを前提にしています。	mm

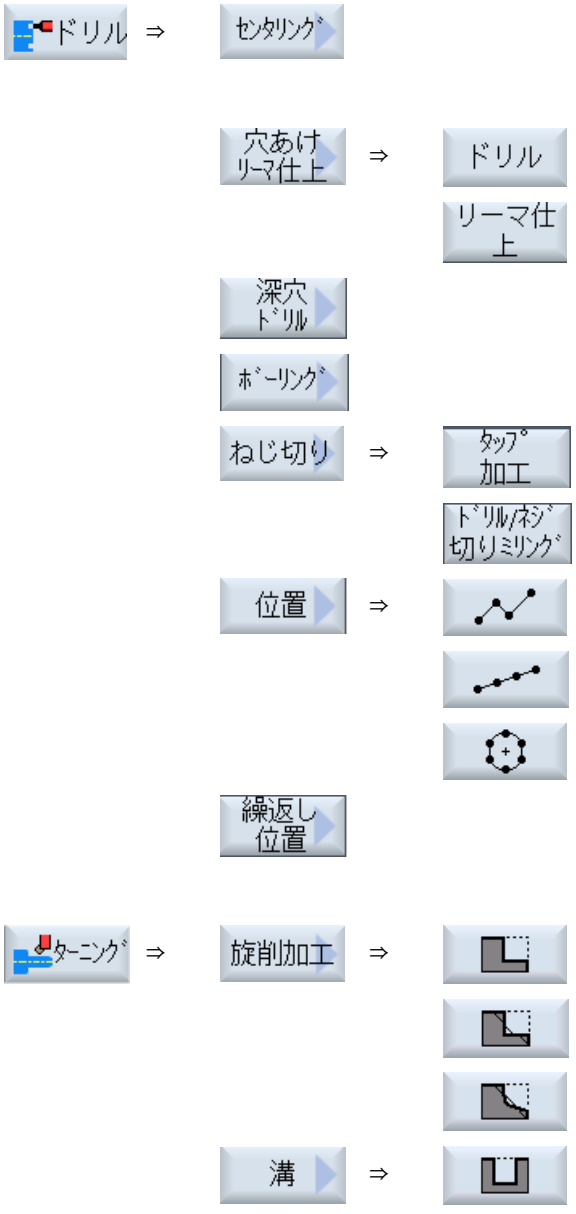
パラメータ	説明	単位
SC ↻	安全距離(inc) レファレンス点を基準にして機能します。 安全距離が有効になる方向は、サイクルによって自動的に特定されます。 安全距離は、 (符号なしの) インクレメンタル値として入力してください。	mm
F	送り速度 送り速度 F(加工送り速度とも呼ばれます)は、ワークの加工時に軸が移動する速度を指定します。 送り速度の単位(mm/min、mm/rev、mm/tooth など)は常に、サイクル呼び出しの前のプログラム指令送り速度タイプを使用します。 最高送り速度は、マシンデータで特定されます。	

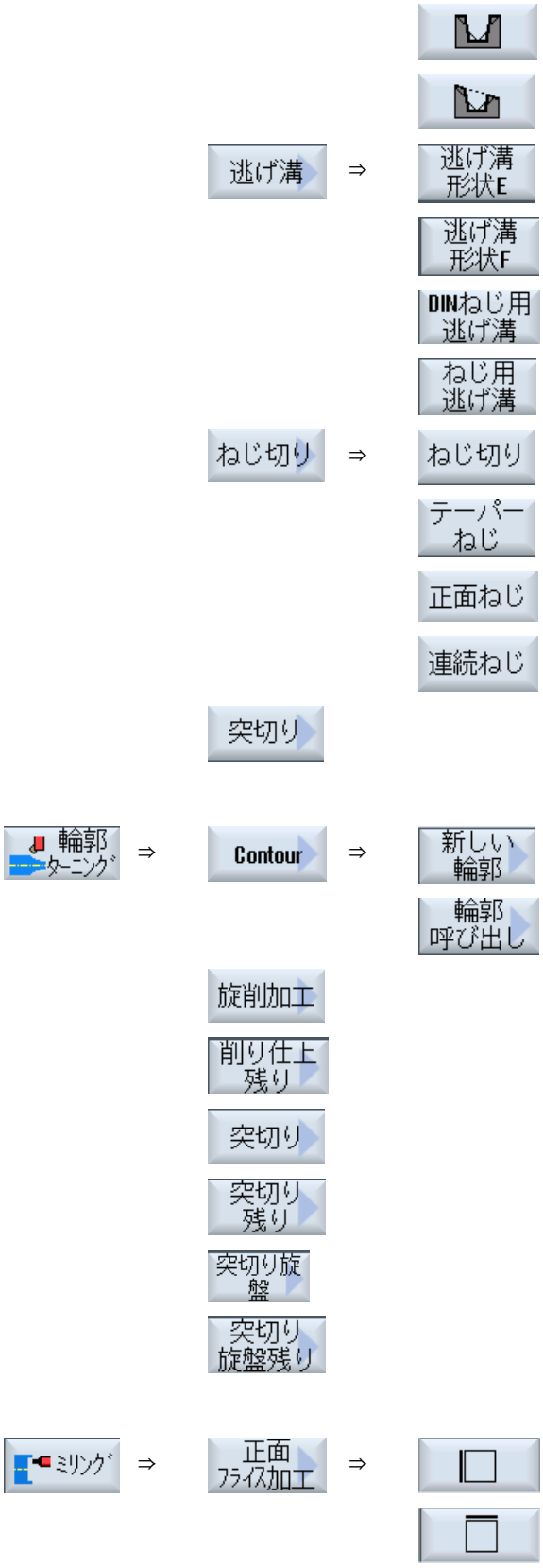
6.8 ソフトキーによるサイクルの選択

加工ステップの一覧

以下の加工ステップが使用できます。

この表示では、制御装置で使用可能なすべてのサイクル/機能が示されます。 ただし特定のシステムでは、選択した加工条件に対応する使用可能なステップのみを選択できます。




逃げ溝
⇒
逃げ溝 形状E
逃げ溝 形状F
DINねじ用 逃げ溝
ねじ用 逃げ溝
ねじ切り
⇒
ねじ切り
テーパー ねじ
正面ねじ
連続ねじ
突切り
輪郭 ターニング
⇒
Contour
⇒
新しい 輪郭
輪郭 呼び出し
旋削加工
削り仕上 残り
突切り
突切り 残り
突切り旋盤
突切り 旋盤残り
ミリング
⇒
正面 フライス加工
⇒

ポケット
⇒
長方形 ポケット
円形 ポケット
凸部 多角形
⇒
長方形 凸部
円形 凸形状
多角
溝
⇒
直線 溝
円弧 溝
開いた溝
長穴
ねじ切り ミリング
彫刻
輪郭 切削
⇒
Contour
⇒
新しい 輪郭
輪郭 呼び出し
仕上げ 工程
ﾌﾟﾘﾄﾞﾘﾙ
⇒
ｾﾝﾀﾘﾝｸﾞ
ﾌﾟﾘﾄﾞﾘﾙ
ポケット
ﾎﾟｹｯﾄ 余材
凸部
凸部 余材

⇒ 計測サイクル機能「ワークの計測」の使用可能なすべての計測タイプのメニューツリーが、以下の参照先にあります。

『プログラミング説明書 計測サイクル/SINUMERIK 840D sl/828D』

⇒ 計測サイクル機能「工具の計測」の使用可能なすべての計測タイプのメニューツリーが、以下の参照先にあります。

『プログラミング説明書 計測サイクル/SINUMERIK 840D sl/828D』

下記も参照

概要 (ページ 279)

Gコードプログラムの作成 (ページ 203)

6.9 テクノロジサイクルの呼び出し

6.9.1 サイクルパラメータの非表示

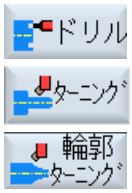
取扱説明書には、サイクル毎に使用可能なすべての入力パラメータが説明されています。工作機械メーカの設定に従って、特定のパラメータを画面上で隠すことができます、つまり表示しないようにできます。 このようなパラメータは、サイクルが呼び出された時に該当する初期値で生成されます。

追加情報については、次のマニュアルを参照してください。

試運転マニュアル SINUMERIK Operate(IM9)/SINUMERIK 840D sl

サイクルのサポート

例



1. ソフトキーを使用して、輪郭、旋削、穴あけ、またはフライス加工サイクルのプログラム指令のサポートが必要かどうかを選択します。

...

2. 垂直ソフトキーバーのソフトキーを使用して、目的のサイクルを選択します。

3. パラメータを入力し、[確認]ソフトキーを押します。

   サイクルが、G コードとしてエディタに転送されます。

6.9.2 サイクルのセッティングデータ

サイクル機能は、マシンデータとセッティングデータを使用して変更と設定ができます。

追加情報については、次のマニュアルを参照してください。

試運転マニュアル SINUMERIK Operate/SINUMERIK 840D sl

6.9.3 サイクルパラメータの確認

入力されたパラメータは、誤入力を防止するために、既にプログラムの作成のときに確認されています。

パラメータに不適切な値が割り当てられている場合は、これが入力画面に表示され、以下のように示されます。

- 入力欄の背景は色分けされています(背景色、ピンク)。
- コメント行に注釈が表示されます。
- パラメータ入力欄をカーソルを使用して選択した場合は、この注釈はヒント欄としても表示されます。

プログラミングは、間違った値が訂正されるまで完了しません。

誤ったパラメータ値は、サイクル実行のときにアラームでも監視されます。

6.9.4 サイクル呼び出しの変更

プログラムエディタで目的のサイクルをソフトキーを使用して呼び出し、パラメータを入力して[確認]で確認します。

手順

1. 目的のサイクル呼び出しを選択し、**<**右カーソル**>**キーを押します。
   選択されたサイクル呼び出しに対応する入力画面が開きます。
   または

<SHIFT> + <INSERT>キーを同時に押します。

これで、当該サイクルの編集モードが開始され、通常の NC ブロックと同様に編集できます。 つまり、サイクルを呼び出す前に空きブロックを生成することができます。 たとえば、プログラムの最初に置かれたサイクルの前に何かを挿入する場合などです。

注: 編集モードでは、サイクル呼び出しをパラメータ画面で再編集しなくてもいいように、変更することができます。

<SHIFT> + <INSERT>キーを同時に押すことにより、編集モードを終了します。

または

編集モードで**<INPUT>**キーを押します。

カーソル位置の後ろに新しい行が作成されます。

下記も参照

Gコードプログラムの作成 (ページ 203)

6.9.5 サイクルサポートの互換性

サイクルサポートは常に上位互換性があります。 つまり、NC プログラムでのサイクル呼び出しは常に、上位のソフトウェアバージョンで再コンパイルし、変更して再実行することができます。

ただし、NC プログラムを下位のソフトウェアバージョンで機械に転送する場合、サイクル呼び出しの再コンパイルでプログラムを変更できることは保証されません。

6.9.6 入力画面のその他の機能

単位の選択

例えば、欄内の単位を切り替える場合、カーソルが項目に置かれると同時に単位が強調表示されます。 これで、オペレータは関連性を認識することができます。

選択シンボルがヒント欄にも表示されます。

abs または inc の表示

この欄の切り替えが可能な場合、アブソリュート値とインクレメンタル値の略語「abs」と「inc」が入力欄の後に表示されます。

ヘルプ画面

サイクルのパラメータ設定のために、2D と 3D グラフィックまたは断面図が表示されます。

オンラインヘルプ

個別の G コード命令またはサイクルパラメータの詳細情報については、状況に応じたオンラインヘルプを呼び出してください。

6.10 計測サイクルのサポート

計測サイクルは、特定の計測操作の実現方法として設計された汎用のサブプログラムです。 パラメータ設定によって、具体的な課題に合わせて調整できます。

ソフトウェアオプション

「計測サイクル」を使用するには「計測サイクル」のオプションが必要です。

参照先

計測サイクルの使用方法についての詳細は、以下を参照してください。

『プログラミング説明書 計測サイクル/SINUMERIK 840D sl/828D』

ShopTurn プログラムの作成 7

7.1 グラフィックプログラム制御、ShopTurn プログラム

プログラムエディタでは、グラフィックプログラミングで、機械で直接に加工ステッププログラムを作成することができます。

ソフトウェアオプション

ShopTurn 加工ステッププログラムを作成するには、[ShopMill/ShopTurn] のオプションが必要です。

機能

以下の機能があります。

- ソフトキーを使用した、加工用途に応じたプログラムステップの選択(サイクル)
- アニメーションのヘルプ画面を使用した、パラメータ割り当てのための入力ウィンドウ
- すべての入力ウィンドウに対する、状況に応じたオンラインヘルプ
- 輪郭入力(形状プロセッサ)を使用したサポート

7.2 プログラム表示

ShopTurn プログラムを、いろいろな画面で表示することができます。

- 加工スケジュール
- プログラミンググラフィック
- ヘルプ画面またはプログラミンググラフィック付きのパラメータ画面

加工スケジュール

エディタの加工スケジュールで、プログラムの個々の加工ステップの一覧が示されます。

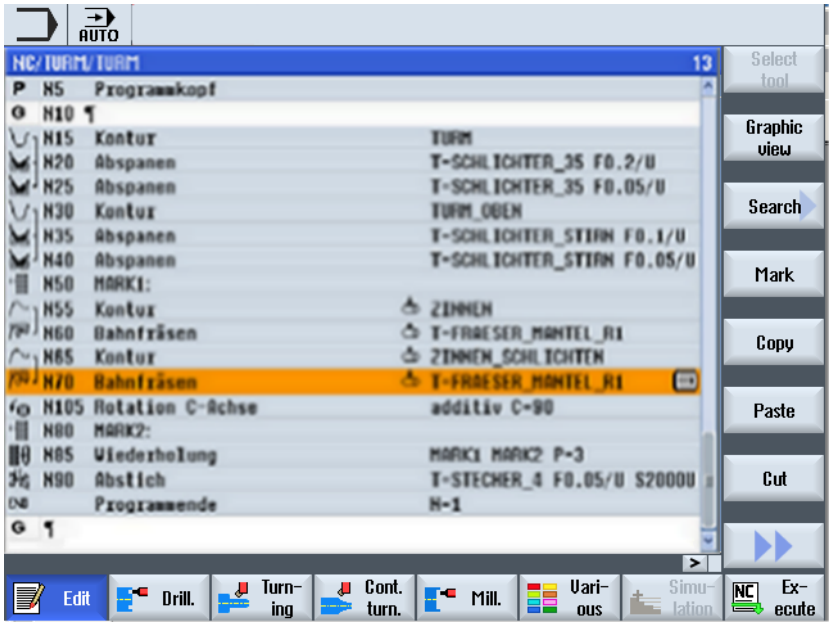
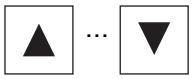


図 7-1 ShopTurn プログラムの加工スケジュール



1. <上カーソル>キーと<下カーソル>キーを使用して、加工スケジュール内のプログラムブロック間を移動できます。

2. [グラフィック表示]ソフトキーを押して、プログラミンググラフィックを表示します。

プログラミンググラフィック

プログラミンググラフィックでは、ワークの輪郭がダイナミックなグラフィックとして点線で表示されます。加工スケジュールで選択されたプログラムブロックは、プログラミンググラフィックではカラーで強調されます。

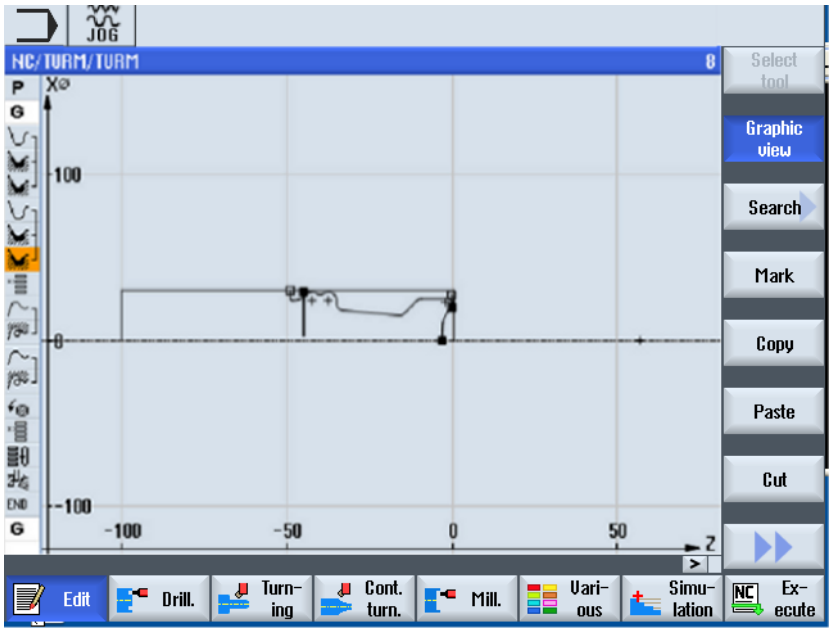


図 7-2　　ShopTurn プログラムのプログラミンググラフィック

ヘルプ画面とプログラミンググラフィック付きのパラメータ画面

1. <右カーソル>キーを押すと、加工スケジュール内の選択されたプログラムブロックまたはサイクルが開きます。
   対応するパラメータ画面が、ヘルプ画面と一緒に表示されます。

2. [グラフィック表示]ソフトキーを押します。
   選択されたプログラムブロックのプログラミンググラフィックが表示されます。

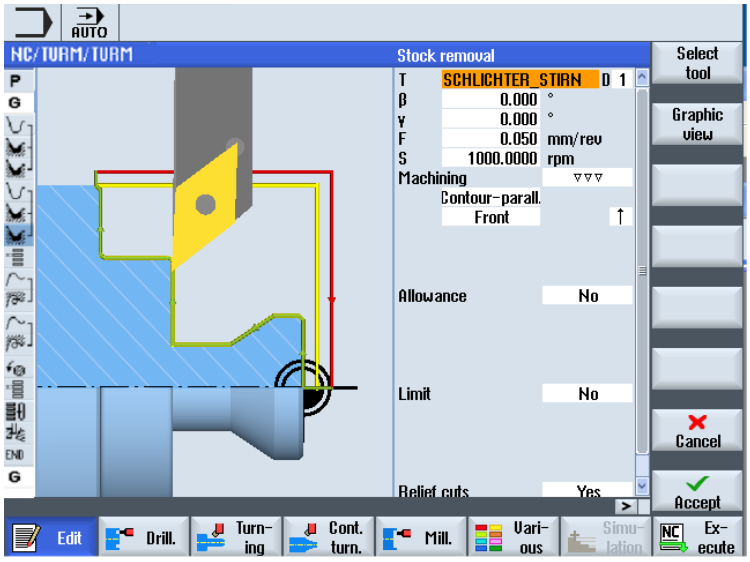


図 7-3　　ダイナミックヘルプ画面付きのパラメータ画面

アニメーションのヘルプ画面は常に、選択された座標系に対して正しい向きで表示されます。 パラメータは、グラフィックでダイナミックに表示されます。 選択されたパラメータは、グラフィックで強調表示されます。

画面では、[グラフィック表示]ソフトキーを使用して、ヘルプ画面とプログラミンググラフィックを切り替えることができます。

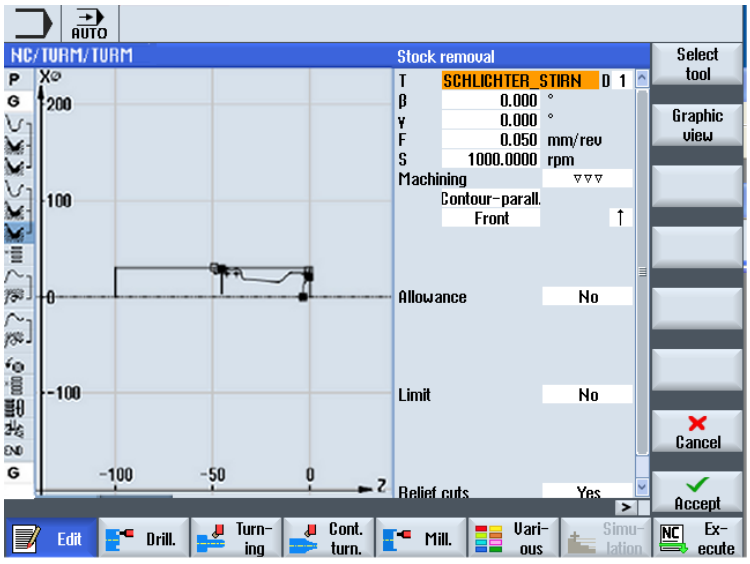


図 7-4　　プログラミンググラフィック付きのパラメータ画面

7.3 プログラム構成

加工ステッププログラムは、3 つのサブエリアに分けられます。

- プログラムヘッダ
- プログラム指令ブロック
- エンドオブプログラム

これらのサブエリアが加工スケジュールを構成します。

プログラムヘッダ

プログラムヘッダには、プログラム全体に影響を及ぼす素材寸法やイニシャル点などのパラメータが入ります。

プログラム指令ブロック

プログラム指令ブロックで、個々の加工ステップを特定します。 この時最初に、プログラム値と位置を指定します。

リンクブロック

「輪郭旋削」、「輪郭切削」、「フライス加工」、「穴あけ」機能の場合は、テクノロジブロックと輪郭、または位置決めブロックを個別にプログラム指令してください。
これらのプログラム指令ブロックは、コントローラで自動的にリンクされ、加工スケジュール内で括弧によって連結されます。

テクノロジブロックでは、最初にセンタリングした後で穴あけをおこなうなどのように、加工をどのように、どのような構成でおこなうかを指定します。 位置決めブロックでは、正面の一周円にドリル穴を位置決めするなどのように、穴あけやフライス加工のための位置を特定します。

エンドオブプログラム

エンドオブプログラムは、ワークの加工が終了したことを機械に通知します。 さらにここでは、プログラムの実行を繰り返すかどうかを設定します。

注記

ワーク個数

[時間、カウンタ]ウィンドウを使用して、必要なワークの個数を入力できます。

下記も参照

ワーク個数の入力 (ページ 240)

7.4 基本的な知識

7.4.1 加工平面

ワークを数種類の平面で加工することができます。 2 つの座標軸が加工平面を定義します。 X、Z、C 軸を備えた旋盤では、3 つの平面が使用できます。

- 旋削
- 正面
- 周面

加工平面、正面と周面

正面と周面加工では、CNC-ISO 機能「正面加工」(Transmit) と「円筒補間」(Tracyl)をセットアップしてください。

これらの機能はソフトウェアオプションです。

付加 Y 軸

付加 Y 軸のある旋盤では、加工平面は拡大されてさらに 2 つの平面が含まれます。

- 正面 Y
- 周面 Y

従って、正面と周面は正面 C と周面 C と呼ばれます。

傾斜軸

Y 軸が傾斜軸の場合(つまり、この軸が他の軸と直交していない場合)も、さらに「正面 Y」と「周面 Y」の加工平面を選択し、移動動作を直交座標でプログラム指令することができます。 コントロールシステムが、プログラム指令された直交座標系の移動動作を傾斜軸の移動動作に自動的に変換します。

プログラム指令された移動動作を変換するには、CNC-ISO 機能「傾斜軸」(Traang)が必要です。

この機能はソフトウェアオプションです。

加工平面の選択

加工平面の選択は、個々の穴あけサイクルとミリングサイクルのパラメータ画面に組み込まれています。 旋削サイクル、および「ドリル中心」と「ねじ中心」の場合は、旋削平面が自動的に選択されます。 「直線」と「円弧」機能の場合は、加工平面を個別に指定してください。

加工平面の設定は常にモーダルで機能します。つまり、別の平面を選択するまで有効です。

加工平面は以下のように定義されます。

旋削

旋削加工平面は、X/Z 平面(G18)に対応しています。

正面/正面 C

正面/正面 C の加工平面は、X/Y 平面(G17)に対応しています。 ただし、Y 軸のない機械では、工具は X/Z 平面でしか移動できません。 入力された X/Y 座標は、X と C 軸の移動に自動的に変換されます。

例えば、正面にポケットを加工したい場合などに、C 軸による正面加工を使用して、穴あけとフライス加工をおこなうことができます。 そのために、前面または背面の正面を選択することができます。

周面/周面 C

周面/周面 C の加工平面は、Y/Z 平面(G19)に対応しています。 ただし、Y 軸のない機械では、工具は Z/X 平面でしか移動できません。 入力した Y/Z 座標は、C と Z 軸の移動に自動的に変換されます。

例えば、周面に一定の深さの溝を加工したい場合などに、C 軸による周面加工を使用して、穴あけとフライス加工をおこなうことができます。 そのために、内面または外面を選択することができます。

正面 Y

正面 Y の加工平面は、X/Y 平面(G17)に対応しています。 例えば、正面にポケットを加工したい場合などに、Y 軸による正面加工を使用して、穴あけとフライス加工をおこなうことができます。 そのために、前面または背面の正面を選択することができます。

周面 Y

周面 Y の加工平面は、Y/Z 平面(G19)に対応しています。 例えば、周面に底が平らなポケットを加工したい場合や、中心に向かわない穴をあけたい場合などに、Y 軸による周面加工を使用して、穴あけとフライス加工をおこなうことができます。 そのために、内面または外面を選択することができます。

7.4.2 加工サイクル、アプローチ/後退

加工サイクルのときのアプローチと後退は常に、特殊なアプローチ/後退サイクルを定義していない限り、同じパターンをになります。

機械に心押台がある場合は、移動時にこれも考慮することができます。

サイクルの後退は安全間隔に到達すると終了します。 その後のサイクルだけが後退平面に移動します。 これにより、特殊なアプローチ/後退サイクルの使用が可能になります。

注記
移動軌跡の選択時には、工具先端が常に考慮されます。つまり、工具の寸法は考慮されません。 そのため、後退平面がワークから適切な距離にあることを確認してください。

加工サイクルのアプローチ/後退処理

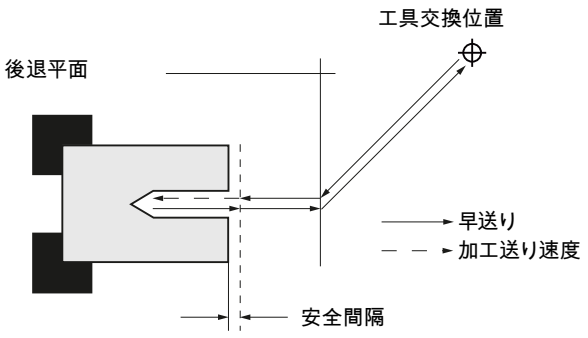


図 7-5 加工サイクル、アプローチ/後退

- 工具は、加工平面と平行な工具交換位置から後退平面まで、最短の軌跡に沿って早送りで移動します。
- その後、安全間隔まで早送りで移動します。

- この後に、ワークがプログラム指令された加工送り速度で加工されます。
- 加工後、工具は早送りで安全間隔に後退します。
- その後、工具は引き続き、早送りで後退平面に垂直に移動します。
- そこから、最短の軌跡に沿って早送りで工具交換位置に移動します。 2 つの加工処理間で工具を交換する必要がない場合、工具は後退平面から次の加工サイクルに移動します。

主軸(メイン、工具、または対向主軸)は、工具交換後すぐに回転を開始します。

プログラムヘッダで、工具交換位置、後退平面、安全間隔を定義します。

心押台の考慮

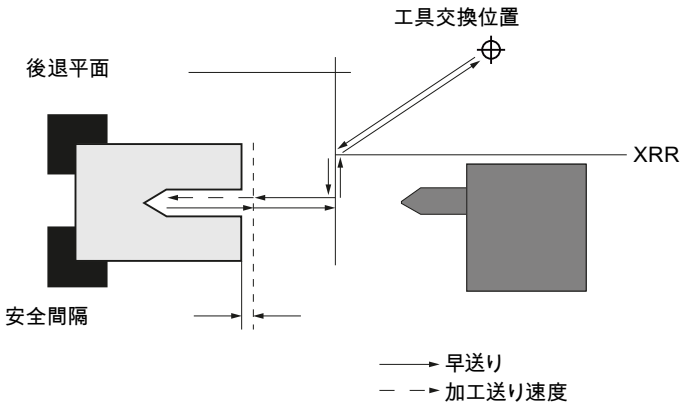


図 7-6　　心押台を考慮したアプローチ/後退

- 工具は、心押台から後退平面 XRR までの最短の軌跡に沿って、工具交換位置から早送りで移動します。
- その後、工具は早送りで後退平面上を X 方向に移動します。
- その後、安全間隔まで早送りで移動します。
- この後に、ワークがプログラム指令された加工送り速度で加工されます。
- 加工後、工具は早送りで安全間隔に後退します。
- その後、工具は引き続き、早送りで後退平面に垂直に移動します。
- その後、工具は心押台から後退平面 XRR へ X 方向に移動します。
- そこから、最短の軌跡に沿って早送りで工具交換位置に移動します。 2 つの加工処理間で工具を交換する必要がない場合、工具は後退平面から次の加工サイクルに移動します。

プログラムヘッダで、工具交換位置、後退平面、安全間隔、心押台の後退平面を定義します。

下記も参照

アプローチ/後退サイクルのプログラム指令 (ページ 252)

プログラムヘッダ (ページ 231)

7.4.3 アブソリュート指令とインクレメンタル指令

加工ステッププログラムの作成時に、ワーク図面の設計寸法に従って、位置をアブソリュート指令またはインクレメンタル指令で入力することができます。

また、アブソリュート指令とインクレメンタル指令の組み合わせを使用することもできます。つまり、一方の座標をアブソリュート指令、もう一方の座標をインクレメンタル指令として使用できます。

正面軸(この場合は X 軸)の場合は、マシンデータで、直径または半径をアブソリュート指令とインクレメンタル指令のどちらでプログラム指令するかが決められています。

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

アブソリュート指令(ABS)

アブソリュート指令では、すべての位置指定は有効な座標系の原点を基準にしています。

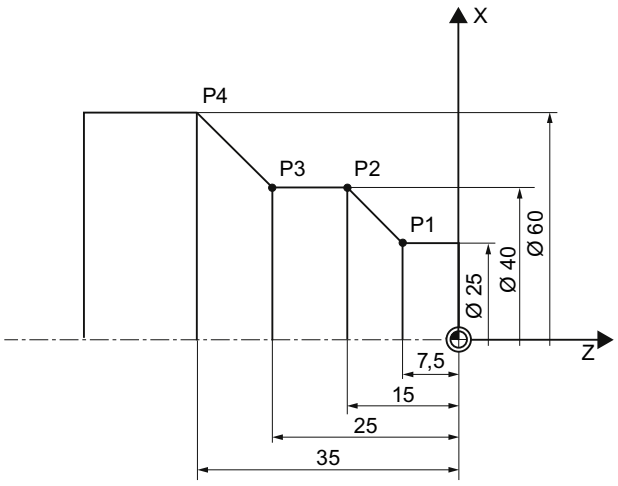


図 7-7 アブソリュート指令

ポイント P1 から P4 のアブソリュート指令での位置指定は、原点を基準にしています。

P1: X25 Z-7.5

P2 : X40 Z-15

P3: X40 Z-25

P4 : X60 Z-35

インクレメンタル指令(INC)

インクレメンタル指令(シーケンシャル指令とも呼ばれます)では、位置指定は以前のプログラム指令点を基準にしています。つまり、入力値は移動軌跡に対応しています。通常、インクレメンタル値の入力時にプラス/マイナス符号は意味を持たず、インクレメンタル値の絶対値だけが使用されます。 パラメータの中には、プラス/マイナス符号が移動方向を指定するものもあります。 このような例外は、個々の機能のパラメータテーブルに示されています。

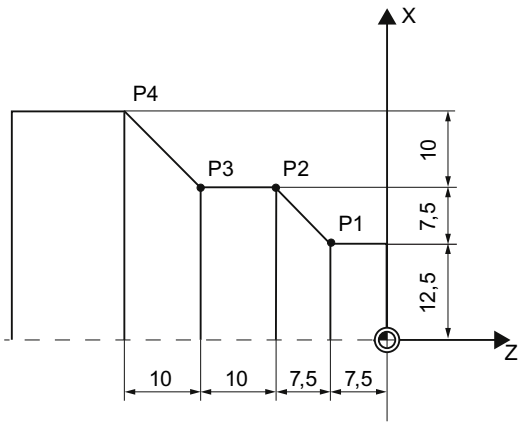


図 7-8　　インクレメンタル指令

ポイント P1 から P4 のインクレメンタル指令での位置指定は、以下のとおりです。

P1: X12.5 Z-7.5 (原点を基準)

P2 : X7.5 Z-7.5 (P1 を基準)

P3:X0 Z-10 (P2 を基準)

P4 : X10 Z-10 (P3 を基準)

7.4.4 極座標

直交座標または極座標を使用して位置を指定できます。

ワーク図面のポイントが各座標軸の値で定義されている場合、直交座標を使用してパラメータ画面に簡単に位置を入力することができます。 円弧データまたは角度データで寸法指定されているワークでは、多くの場合、極座標を使用して位置を入力するほうが簡単です。

極座標は、「直線円弧」と「輪郭切削」機能にしかプログラム指令できません。

極座標で位置指令を開始する点を「極」と呼びます。

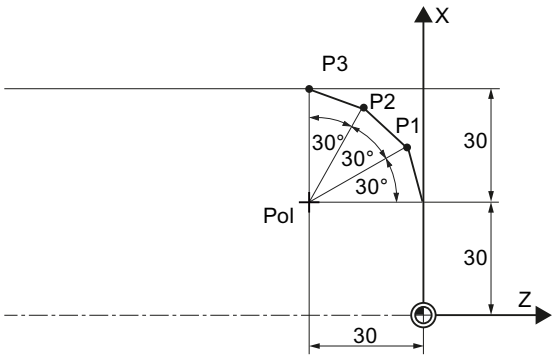


図 7-9　　極座標

極座標の極とポイント P1 から P3 の位置指定は、以下のとおりです。

極: X30 Z30 (原点を基準)

P1: L30 α30° (極を基準)

P2 : L30 α60° (極を基準)

P3: L30 α90° (極を基準)

7.4.5 主軸のクランプ

「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

ShopTurn で「主軸のクランプ」機能を選択する場合の注意点

工作機械メーカは、それによって加工がおこないやすくなる場合、または主軸のクランプをおこなう加工タイプをユーザーが決定できる場合は、ShopTurn が自動的に主軸をクランプするかどうかも指定します。

主軸のクランプをおこなう加工タイプをユーザーが決定する場合は、以下が適用されます。

端面/端面 C の平面と円筒面/円筒面 C の平面での加工時は、クランプは輪郭切削と穴あけ運転にのみ有効です。 一方、端面 Y/端面 B の平面と円筒面 Y の平面での加工時は、クランプはモーダルです。つまり、加工平面が変更されるまで有効です。

7.5 ShopTurn プログラムの作成

加工したい新しいワーク毎に、個別のプログラムを作成します。 プログラムには、ワークを加工するために実行される個々の加工ステップが含まれています。

新しいプログラムを作成する場合は、プログラムヘッダとプログラムエンドが自動的に定義されます。

新しいワーク内または[パートプログラム]フォルダの下で ShopTurn プログラムを作成できます。

手順

ShopTurn プログラムの作成

1. 「プログラムマネージャ」操作エリアを選択します。

2. 目的の格納場所を選択し、プログラムを作成するワーク上の[パートプログラム]フォルダ上または[ワーク]フォルダの下にカーソルを置きます。

3. [新規作成]ソフトキーと[ShopTurn]ソフトキーを押します。
[新しいシーケンシャルプログラミング]ウィンドウが開きます。

4. 必要な名称を入力し、[OK]ソフトキーを押します。
名称は、最高で 28 文字までとすることができます(名称+ドット+ 3 文字の拡張子)。 すべての英字(アクセント記号付き文字を除く)、数字、アンダーバー(_)を使用できます。 [ShopTurn]プログラムタイプが選択されます。
エディタが開き、[プログラムヘッダ]パラメータ画面が表示されます。

プログラムヘッダの入力

5. ワークオフセットを選択します。

6. プログラム全体で有効な素材の寸法とパラメータを入力します。例えば、 mm または inch の寸法単位、イニシャル点、安全距離、加工方向などです。

工具の現在位置を工具交換位置として設定したい場合は、[工具交換点ティーチング]ソフトキーを押します。
工具の座標がパラメータ XT と ZT に入力されます。
機械座標系(機械)を選択した場合、工具交換位置のティーチングのみが可能です。

7. [確認]ソフトキーを押します。
加工スケジュールが表示されます。 プログラムヘッダとエンドオブプログラムが、プログラム指令ブロックとして作成されます。
エンドオブプログラムは自動的に定義されます。

サイクルの後退は安全距離に到達すると終了します。 その後にサイクルはイニシャル点に移動するだけです。 これにより、特殊なアプローチ/後退サイクルの使用が可能になります。

従って、イニシャル点の変更は、前の加工運転から後退した時に有効になります。

移動軌跡の選択時には、工具先端が常に考慮されます。つまり、工具の寸法は考慮されません。 そのため、イニシャル点がワークから適切な距離にあることを確認してください。

下記も参照

プログラムの設定の変更 (ページ 243)
アプローチ/後退サイクルのプログラム指令 (ページ 252)
ワークの新規作成 (ページ 736)

7.6 プログラムヘッダ

プログラムヘッダに、プログラム全体に有効な以下のパラメータを設定します。

パラメータ	説明	単位
単位系 U	プログラムヘッダに設定した単位系は、現在のプログラム内の位置データのみに適用されます。 送り速度や工具オフセットなどの他のすべてのデータは、機械全体に対して設定した単位系で入力されます。	mm inch
ワークオフセット U	ワークの原点が保存されるワークオフセットです。 ワークオフセットを指定しない場合は、パラメータの初期値を削除することもできます。	
素材U	ワークの形状と寸法を定義します。	
	• **円筒**	
XA	外径∅	mm
	• **多角形**	
N	端面の数	
SW / L U	二面幅 辺の長さ	
	• **中心のある直方体**	
W	素材の幅	mm
L	素材の長さ	mm
	• **パイプ**	
XA	外径∅	mm
XI U	内径∅ (abs)または壁厚(inc)	mm
ZA	初期寸法	mm

パラメータ	説明	単位
ZI	最終寸法(abs)または ZA を基準にした最終寸法(inc)	mm
ZB	加工寸法(abs)または ZA を基準にした加工寸法(inc)	mm
後退	後退領域とは、その外側で軸が干渉せずに移動できる領域を指します。	
	• 基本	
XRA	イニシャル点 X 外径∅ (abs)または XA を基準にしたイニシャル点 X (inc)	
XRI	- 「パイプ」素材のみ イニシャル点 X 内径∅ (abs)または XI を基準にしたイニシャル点 X (inc)	
ZRA	イニシャル点 Z 前面(abs)または ZA を基準にしたイニシャル点 Z (inc)	
	• 拡張- (パイプ素材は除く)	
XRA	イニシャル点 X 外径∅ (abs)または XA を基準にしたイニシャル点 X (inc)	
XRI	イニシャル点 X 内径∅ (abs) または XI を基準にしたイニシャル点 X (inc)	
ZRA	イニシャル点 Z 前面(abs)または ZA を基準にしたイニシャル点 Z (inc)	
	• すべて	
XRA	イニシャル点 X 外径∅ (abs)または XA を基準にしたイニシャル点 X (inc)	
XRI	イニシャル点 X 内径∅ (abs) または XI を基準にしたイニシャル点 X (inc)	
ZRA	イニシャル点 Z 前面(abs)または ZA を基準にしたイニシャル点 Z (inc)	
ZRI	イニシャル点 Z 背面	
心押台	• あり • なし	
XRR	心押台のイニシャル点 – (心押台が「あり」の場合のみ)	

パラメータ	説明	単位
工具交換位置	工具交換位置は、リボルバがその原点でアプローチする位置です。 • ワーク(ワーク座標系) • 機械(機械座標系) **注** • 工具交換位置は、リボルバの移動中に工具が後退領域にはみ出ることのないように、後退領域の外側に十分な距離を取って配置してください。 • 工具交換位置が、工具先端ではなくリボルバの原点に対応していることを確認してください。	
XT	工具交換位置 X ∅	
ZT	工具交換位置 Z	
SC	安全距離は、工具がワークに、早送りでどこまで近くにアプローチできるかを定義します。 **注** 安全距離は、符号なしでインクレメンタル指令に入力してください。	
S	主軸速度(最大主軸速度) ワークを定切削速度で加工する場合は、ワークの直径が小さくなるにつれて主軸速度が上がります。 速度を自由に上げることはできないため、ワークやコレットの形状、サイズ、素材に応じて主軸の速度制限(S1)を設定できます。 工作機械メーカが機械に設定している速度制限は 1 つだけです。つまり、ワークに対応した速度制限は設定されていません。 工作機械メーカの仕様書を参照してください。	rev/min
加工の回転方向	加工方向 • アッパーカット • ダウンカット	

7.7 プログラム指令ブロックの作成

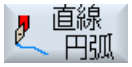
新しいプログラムを作成し、プログラムヘッダの入力が終わったら、プログラム指令ブロックにワークの加工に必要な個々の加工ステップを定義します。

プログラム指令ブロックは、プログラムヘッダとプログラムエンドの間にしか作成できません。

手順

テクノロジ機能を選択します。

1. 加工スケジュールで、新しいプログラム指令ブロックを挿入するすぐ前の行にカーソルを置きます。



2. ソフトキーを使用して、目的の機能を選択します。

   対応するパラメータ画面が表示されます。

...

3. 最初に、工具、補正(オフセット)値、送り速度、主軸速度((T、D、F、S、V)をプログラム指令してから、他のパラメータの値を入力します。

工具リストから工具を選択します。

4. パラメータ「T」の工具を選択する場合は、[工具選択]ソフトキーを押します。

   [工具の選択]ウィンドウが開きます。

5. 工具リストで、加工に使用する工具の上にカーソルを置き、[プログラムへ]ソフトキーを押します。

   選択された工具が、パラメータ画面に反映されます。

   または

   [工具リスト]ソフトキーと[新規工具]ソフトキーを押します。

   [工具選択]ウィンドウが開きます。

垂直ソフトキーバーのソフトキーを使用して、データを含む必要な工具を選択し、[プログラムへ]ソフトキーを押します。

選択された工具が、パラメータ画面に反映されます。

加工スケジュールが表示され、新しく作成されたプログラム指令ブロックがマークされます。

7.8 工具、オフセット値、送り速度、および主軸速度(T、D、F、S、V)

プログラムブロック毎に、以下のパラメータを入力してください。

工具(T)

ワークの加工毎に、工具をプログラム指令してください。 工具は名称で選択し、名称の選択肢は加工サイクルのすべてのパラメータ画面に組み込まれています(直線/円弧は除きます)。

工具を交換すると同時に、工具長補正が有効になります。

工具の選択は直線/円弧ではモーダルです。つまり、複数の加工ステップで同じ工具を連続して使用する場合、最初の直線/円弧に 1 種類の工具をプログラム指令するだけですみます。

刃先(D)

複数の刃先のある工具の場合、刃先毎に個別の工具オフセットデータのセットが用意されています。 このような工具では、加工に使用する刃先の番号を選択、または指定してください。

注意
複数の刃先付き工具の場合に、誤った刃先番号を指定すると、工具の移動時に干渉が発生することがあります。 常に、正しい刃先番号を入力したことを確認してください。

径補正

工具径補正は、輪郭フライス加工と直線以外のすべての加工サイクルのときに自動的に考慮されます。

輪郭フライス加工と直線では、径補正あり/なしの加工のプログラム指令を選択できます。 直線の場合、工具径補正はモーダルです。つまり、径補正なしで移動したい場合は、径補正をもう一度選択解除してください。

輪郭の右側に径補正

輪郭の左側に径補正

径補正オフ

設定された径補正は、以前の設定のまま

送り速度(F)

送り速度 F(加工送り速度とも呼ばれます)は、ワークの加工時に軸が移動する速度を指定します。 加工送り速度は、 mm/min、mm/rev、または mm/tooth で入力します。

mm/tooth での送り速度の入力は、フライス加工のときだけ可能です。これにより、フライス工具のそれぞれの刃先が、可能な限り最良の条件で切削します。 一刃当りの送り速度は、一刃が切削する間にフライス工具が移動する直線軌跡に対応しています。

ミリングサイクルと旋削サイクルでは、荒削り中の送り速度はフライス中心点または刃先中心点に対応しています。 これは、内側に曲面のある輪郭を除いて、仕上げ加工にも適用されます。 内側に曲面がある場合は、送り速度は工具とワークの間の接触点に対応しています。

最高送り速度は、マシンデータによって特定されます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

穴あけとフライス加工の送り速度(F)の変換

穴あけサイクルに入力された送り速度は、mm/min から mm/rev への切り替え時またはその逆の場合に、選択された工具直径を使用して自動的に変換されます。

ミリングサイクルに入力された送り速度は、mm/Z から mm/min への切り替え時またはその逆の場合に、選択された工具直径を使用して自動的に変換されます。

主軸速度(S)

主軸速度 S は、毎分当りの主軸の回転数(rpm)を指定し、工具と一緒にプログラム指令します。 指定された速度は、旋削と軸方向穴あけの場合は主軸(S1)または対向主軸(S3)に対応し、穴あけとフライス加工の場合は工具主軸(S2)に対応します。

主軸は、工具交換後すぐに起動します。 主軸は、リセット、プログラムエンド、工具交換時に停止します。 主軸の回転方向は、工具毎に工具リストで指定されます。

切削速度(V)

切削速度 V は周速(m/min)で、主軸速度の代わりとして工具と一緒にプログラム指令されます。 切削速度は、旋削と軸方向穴あけの場合は主軸(V1)または対向主軸(V3)を基準として、現在の加工点でのワークの周速に対応しています。

一方、穴あけとフライス加工では、切削速度は工具主軸(V2)を基準として、ワークを加工する工具の刃先の周速度に対応しています。

フライス加工時の主軸速度(S)/切削速度(V)の変換

切削速度の代わりに、主軸速度をプログラム指令することもできます。

ミリングサイクルの場合、入力された切削速度(m/min)が工具直径を使用して主軸速度(rpm)に自動的に変換されます - その逆も同じです。

加工

サイクル加工の場合、荒削り、仕上げ、全ての加工の中から選択できます。 特定のミリングサイクルでは、端面の仕上げまたは底面の仕上げが可能です。

- 荒削り

  深さ切り込みによる複数回の加工運転

- 仕上げ

  単一の加工運転

- 端面の仕上げ

  対象物の端面だけを仕上げます。

- 底面の仕上げ

  対象物の底面だけを仕上げます。

- 全ての加工

  加工ステップで、荒削りと仕上げを

- 1 つの工具でおこないます。

  荒削りと仕上げを 2 種類の工具でおこなう場合は、加工サイクルを 2 回呼び出してください(1 番目のブロック = 荒削り; 2 番目のブロック = 仕上げ)。 サイクルの 2 度目の呼び出し時に、プログラム指令パラメータはそのまま保持されます。

7.9 ワークオフセットの呼び出し

ワークオフセット(G54 など)を、どのプログラムからでも呼び出すことができます。

ワークオフセットを、ワークオフセットリストで定義します。 ここで選択したオフセットの座標を、ワークオフセットリストに表示することもできます。

手順

1. [その他]ソフトキー、[変換]ソフトキー、[ワークオフセット]ソフトキーを押します。

   [ワークオフセット]ウィンドウが開きます。

2. 目的のワークオフセット(G54 など)を選択します。

3. [確認]ソフトキーを押します。

   ワークオフセットが、加工スケジュールに転送されます。

7.10 プログラム指令ブロックの繰り返し

ワークの加工時に特定のステップを複数回実行する場合でも、そのステップを 1 回プログラム指令するだけですみます。 プログラムブロックを繰り返しを選択できます。

通知
複数のワークの加工 プログラムの繰り返し機能は、部品の繰り返し加工のプログラム指令には適していません。 同じワークを繰り返し加工するには、エンドオブプログラムを使用してこれをプログラム指令してください。

開始と終了マーク

繰り返したいプログラムブロックを、開始と終了マークでマークしてください。これで、このプログラムブロックをプログラム内で最大で 200 回まで呼び出すことができます。マークは一義的なものにしてください。つまり、それぞれに異なった名称を付けてください。 NCK で使用されている名称は使用できません。

プログラムの作成後にマークを設定して繰り返すこともできますが、リンクされたプログラムブロック内では不可となります。

注記
同じ 1 つのマークを先行のプログラムブロックの終了マーク、および後続のプログラムブロックの開始マークとして使用することができます。

手順

1. 繰り返されるプログラムブロックのすぐ前にあるプログラムブロックの上に、カーソルを置きます。

2. [その他]ソフトキーを押します。

3. [>>]ソフトキーと[プログラム繰り返し]ソフトキーを押します。

3. [セットマーカー]ソフトキーと[確認]ソフトキーを押します。
   開始マークが現在のブロックの後ろに挿入されます。
4. その後、繰り返したいプログラムブロックを入力します。

5. [セットマーカー]ソフトキーと[確認]ソフトキーをもう一度押します。
   終了マークが現在のブロックの後ろに挿入されます。
6. 繰り返したいプログラムブロックのポイントに達するまでプログラム指令を続けます。

7. [その他]ソフトキーと[プログラム繰り返し]ソフトキーを押します。
8. 開始と終了マークの名称と、ブロックを繰り返す回数を入力します。

9. [確認]ソフトキーを押します。
   マークされたプログラムブロックが繰り返されます。

7.11 ワーク個数の入力

一定量の同じワークを作成する場合は、プログラムの終了時にプログラムの繰り返しを指定します。

例えば、機械にバーローダーが搭載されている場合は、ワークを再度取り付けるプログラムの指令後に、プログラムの最初で実際の加工をプログラム指令することができます。最後に、終了したワークを切断します。

[時間、カウンタ]ウィンドウを使用して、プログラムを繰り返す回数を制御します。 対象番号を使用して、必要なワークの個数を入力します。 現在のカウンタウィンドウで、加工および終了したワークの個数を表示できます。

以下の方法で、ワークを完全に自動で加工することができます。

プログラムの繰り返しの制御

エンドオブプログラム: 繰り返し	**時間、カウンタ: ワークのカウント**	
なし	なし	各ワークについてサイクルスタートが必要です。
なし	あり	各ワークについてサイクルスタートが必要です。 ワークがカウントされます。
あり	あり	プログラムは、必要個数のワークが加工されるまで、新しいサイクルスタートを実行することなく繰り返されます。
あり	なし	プログラムは、新しいサイクルスタートを実行することなく、無限回数繰り返されます。 <RESET>により、プログラムの実行を中断できます。

手順

1. 複数のワークを加工する場合は、[プログラムエンド]プログラム指令ブロックを開きます。
2. [繰り返し]欄で、「Yes」を入力します。

3. [確認]ソフトキーを押します。
   その後でプログラムを開始した場合、プログラムの実行が繰り返されます。
   [時間、カウンタ]ウィンドウの設定に応じて、設定数のワークが加工されるまで、プログラムが繰り返されます。

下記も参照

プログラム実行時間の表示とワークカウンタ (ページ 170)

7.12 プログラム指令ブロックの変更

送り速度を上げたり、位置をシフトしたい場合などに、プログラム指令ブロックのパラメータを後から調整したり、新しい状況に合わせて設定することができます。 この場合、対応するパラメータ画面でプログラムブロック毎にすべてのパラメータを直接変更できます。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアで、変更したいプログラムを選択します。

2. <右カーソル>キーまたは<INPUT>キーを押します。
   プログラムの加工スケジュールが表示されます。

3. 加工スケジュールで目的のプログラムブロックにカーソルを置き、<右カーソル>キーを押します。
   選択されたプログラムブロックのパラメータ画面が表示されます。
4. 必要な変更をおこないます。

5. [確認]ソフトキーを押します。

   または

   <左カーソル>キーを押します。

   変更がプログラムに反映されます。

7.13 プログラムの設定の変更

機能

プログラムヘッダで指定されているすべてのパラメータは、素材の形状と単位系を除いて、プログラムのどの場所でも変更することができます。 また、フライス加工の場合は、加工の回転方向の基本設定を変更することもできます。

プログラムヘッダ内の設定はモーダルです。つまり、変更されるまで有効です。

後退

変更された後退平面は、さらに次のサイクルからの後退に反映されるため、前回のサイクルの安全間隔による開始を有効にします。

加工方向

加工の回転方向(下向きまたは上向き)は、ワークに対してフライス加工刃の移動方向として定義されます。つまり、ShopTurn はこのパラメータを、輪郭フライス加工を除いたフライス加工の、主軸の回転方向と組み合わせて使用します。

加工方向の基本設定は、マシンデータでプログラム指令します。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. [プログラム]操作エリアを選択します。

2. [その他]ソフトキーと[セッティング]ソフトキーを押します。
   [セッティング]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ

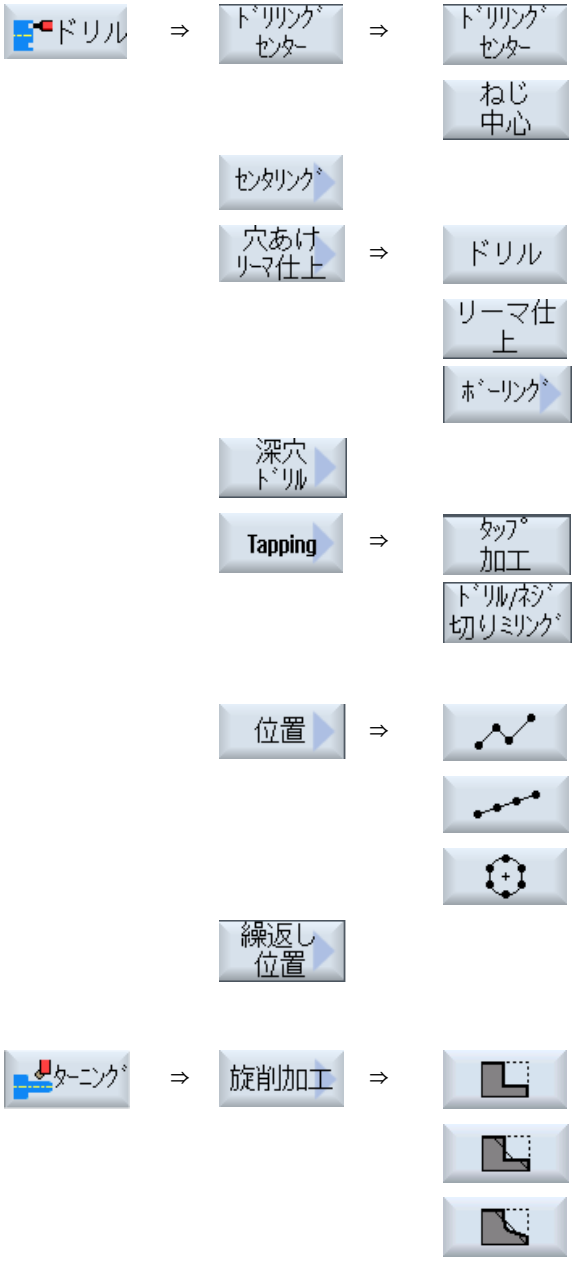
パラメータ	説明	単位
後退	戻しモード • 基本 • 拡張 • すべて	
XRA	イニシャル点 X 外径∅ (abs)または XA を基準にしたイニシャル点 X (inc)	mm
XRI	イニシャル点 X 内径∅ (abs)または XI を基準にしたイニシャル点 X (inc) - (後退の「拡張」と「全て」の場合のみ)	mm
ZRA	イニシャル点 Z 前面(abs)または ZA を基準にしたイニシャル点 Z (inc)	mm
ZRI	イニシャル点 Z 背面 - (後退の「全て」の場合のみ)	mm
心押台	あり • シミュレーション/同時描画用の心押台が表示されます。 • アプローチ/後退時に、後退の論理が考慮されます。 なし	
XRR	イニシャル点 - (心押台が「あり」の場合のみ)	mm
工具交換位置	工具交換位置 • ワーク(ワーク座標系) • 機械(機械座標系)	
XT	工具交換位置 X	mm
ZT	工具交換位置 Z	mm
SC	安全距離(inc) レファレンス点を基準にして機能します。 安全距離が有効になる方向は、サイクルによって自動的に特定されます。	mm
S1	最大主軸速度、主軸	rev/min
加工 方向	加工方向: • ダウンカット • アッパーカット	

7.14 ソフトキーによるサイクルの選択

加工ステップの一覧

以下の加工ステップが使用できます。

この表示には、制御装置で使用可能なすべてのサイクル/機能が示されます。ただし特定のシステムでは、選択した加工に対応可能なステップのみを選択できます。



溝
⇒
逃げ溝
⇒
逃げ溝 形状E
逃げ溝 形状F
DINねじ用 逃げ溝
ねじ用 逃げ溝
ねじ切り
⇒
ねじ切り
テーパー ねじ
正面ねじ
連続ねじ
突切り
輪郭 ターニング
⇒
新しい 輪郭
旋削加工
削り仕上 残り
突切り
突切り 残り
突切り旋盤
突切り 旋盤残り
ミリング
⇒
正面 フライス加工
⇒

ポケット
⇒
長方形 ポケット
円形 ポケット
凸部 多角形
⇒
長方形 凸部
円形 凸形状
多角
溝
⇒
直線 溝
円弧 溝
開いた溝
ねじ切り ミリング
彫刻
輪郭 切削
⇒
新しい 輪郭
仕上げ 工程
ﾌﾟﾘﾄﾞﾘﾙ
⇒
センタリング
ﾌﾟﾘﾄﾞﾘﾙ
All para- meters
ポケット
ﾎﾟｹｯﾄ 余材
⇒
All para- meters
凸部
凸部 余材
⇒
All para- meters

その他
⇒
ｾｯﾃｨﾝｸﾞ
対向主軸
変換
⇒
ワークオフセッ
ﾜｰｸｵﾌｾｯﾄ
回転
ｽｹｰﾘﾝｸﾞ
ﾐﾗｰｲﾝｸﾞ
回転C軸
ｻﾌﾞﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑ
⇒
高速設定
ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑ繰り返し
⇒
Set mark
ﾌﾟﾛｸﾞﾗﾑ繰り返し
直線円弧
⇒
工具
⇒
工具選択
直線
⇒
早送り
円弧中心
直線
極座標
⇒
Pole
Straight polar
⇒
早送り
Circle polar
戻し/ｱﾌﾟﾛｰﾁ
⇒
工具選択

⇒ 計測サイクル機能「ワークの計測」の使用可能なすべての計測タイプのメニューツリーが、以下の参照先にあります。

『プログラミング説明書 計測サイクル/SINUMERIK 840D sl/828D』

⇒ 計測サイクル機能「工具の計測」の使用可能なすべての計測タイプのメニューツリーが、以下の参照先にあります。

『プログラミング説明書 計測サイクル/SINUMERIK 840D sl/828D』

7.15 テクノロジー機能の呼び出し

7.15.1 入力画面のその他の機能

単位の選択

例えば、欄内の単位を切り替える場合、カーソルが項目に置かれると同時に単位が強調表示されます。 これで、オペレータは関連性を認識することができます。

選択シンボルがヒント欄にも表示されます。

abs または inc の表示

この欄の切り替えが可能な場合、アブソリュート値とインクレメンタル値の略語「abs」と「inc」が入力欄の後に表示されます。

ヘルプ画面

サイクルのパラメータ設定のために、2D と 3D グラフィックまたは断面図が表示されます。

オンラインヘルプ

個別の G コード命令またはサイクルパラメータの詳細情報については、状況に応じたオンラインヘルプを呼び出してください。

7.15.2 サイクルパラメータの確認

入力されたパラメータは、誤入力を防止するために、既にプログラムの作成のときに確認されています。

パラメータに不適切な値が割り当てられている場合、入力画面で以下のように明示されます。

- 入力フィールドがカラーの背景(オレンジ色)で表示されます。
- コメント行に注記が表示されます。
- パラメータ入力欄をカーソルを使用して選択した場合は、この注釈はヒント欄としても表示されます。

プログラミングは、間違った値が訂正されるまで完了しません。

誤ったパラメータ値は、サイクル実行のときにアラームでも監視されます。

7.15.3 テクノロジ機能のセッティングデータ

用途別機能は、マシンデータまたはセッティングデータを使用して変更と訂正ができます。

追加情報については、次のマニュアルを参照してください。

試運転マニュアル SINUMERIK Operate/SINUMERIK 840D sl

7.15.4 サイクル呼び出しの変更

プログラムエディタで目的のサイクルをソフトキーを使用して呼び出し、パラメータを入力して[確認]で確認します。

手順

1. 目的のサイクル呼び出しを選択し、**<**右カーソル**>**キーを押します。
   選択されたサイクル呼び出しに対応する入力画面が開きます。

   または

   <SHIFT**> + <**INSERT**>**キーを同時に押します。
   これで、当該サイクルの編集モードが開始され、通常の NC ブロックと同様に編集できます。 つまり、サイクルを呼び出す前に空きブロックを生成することができます。 たとえば、プログラムの最初に置かれたサイクルの前に何かを挿入する場合などです。
   注: 編集モードでは、サイクル呼び出しをパラメータ画面で再編集しなくてもいいように、変更することができます。

   <SHIFT**> + <**INSERT**>**キーを同時に押すことにより、編集モードを終了します。

または

編集モードで**<INPUT>**キーを押します。

カーソル位置の後ろに新しい行が作成されます。

7.15.5 サイクルサポートの互換性

サイクルサポートは常に上位互換性があります。 つまり、NC プログラムでのサイクル呼び出しは常に、上位のソフトウェアバージョンで再コンパイルし、変更して再実行することができます。

ただし、NC プログラムを下位のソフトウェアバージョンで機械に転送する場合、サイクル呼び出しの再コンパイルでプログラムを変更できることは保証されません。

7.16 アプローチ/後退サイクルのプログラム指令

加工サイクルのアプローチ/後退を短くしたい場合や、アプローチ/後退時の複雑な幾何学的状況を解決したい場合は、特殊なサイクルを作成することができます。 この場合、通常使用されるアプローチ/後退方法は考慮されません。

アプローチ/後退サイクルはどの加工ステッププログラム指令ブロックの間にでも挿入することができますが、リンクされたプログラム指令ブロック内では挿入することはできません。

起点

アプローチ/後退サイクルの起点は、前回の加工運転後にアプローチした安全間隔です。

工具交換

工具交換をおこないたい場合は、合計で 3 つの位置(P1 から P3)を通って工具を工具交換位置まで移動し、さらに最大で 3 つの位置(P4 から P6)を通って次の起点まで移動することができます。 工具交換の必要がない場合は、合計で 6 つの位置を通って次の開始位置にアプローチすることができます。

アプローチ/後退に 3 つまたは 6 つの位置では足りない場合は、さらにサイクルを複数回連続で呼び出して、追加の位置をプログラム指令することができます。

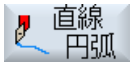
⚠注意
工具は、アプローチ/後退サイクルでプログラム指令された最後の位置から次の加工運転の起点まで直接移動することに注意してください。

下記も参照

加工サイクル、アプローチ/後退 (ページ 224)

手順

メニュー更新キーと[直線円弧]ソフトキーを押します。



[戻し/アプローチ]ソフトキーを押します。

表 7- 1

パラメータ	説明	単位
F1 ↻	1 番目の位置へのアプローチ送り速度 または、早送り	mm/min
X1	1. 位置∅ (abs)または 1 番目の位置(inc)	mm (in)
Z1	1. 位置(abs または inc)	mm
F2 ↻	2 番目の位置へのアプローチ送り速度 または、早送り	mm/min
X2	2. 位置∅ (abs)または 2 番目の位置(inc)	mm
Z2	2. 位置(abs または inc)	mm
F3 ↻	3 番目の位置へのアプローチ送り速度 または、早送り	mm/min
X3	3. 位置∅ (abs)または 3 番目の位置(inc)	mm

パラメータ	説明	単位
Z3	3. 位置(abs または inc)	mm
工具交換 ↺	**工具交換位置**: プログラム指令された最後の位置から工具交換位置にアプローチし、工具交換を実行します。 **直接**: 工具は工具交換位置ではなく、最後のプログラム指令位置で交換されます。 **なし:** 工具は交換されません。	
T	工具名称 - (「直接」工具交換の場合のみ)	
D	刃先番号 - (「直接」工具交換の場合のみ)	
F4 ↺	4 番目の位置へのアプローチ送り速度 または、早送り	mm/min
X4	4. 位置∅ (abs)または 4 番目の位置(inc)	mm
Z4	4. 位置(abs または inc)	mm
F5 ↺	5 番目の位置へのアプローチ送り速度 または、早送り	mm/min
X5	5. 位置∅ (abs)または 5 番目の位置(inc)	mm
Z5	5. 位置(abs または inc)	mm
F6 ↺	6 番目の位置へのアプローチ送り速度 または、早送り	mm/min
X6	6. 位置∅ (abs)または 6 番目の位置(inc)	mm
Z6	6. 位置(abs または inc)	mm

7.17 計測サイクルのサポート

計測サイクルは、特定の計測操作の実現方法として設計された汎用のサブプログラムです。 パラメータ設定によって、具体的な課題に合わせて調整できます。

ソフトウェアオプション

「計測サイクル」を使用するには「計測サイクル」のオプションが必要です。

参照先

計測サイクルの使用方法についての詳細は、以下を参照してください。

『プログラミング説明書 計測サイクル/SINUMERIK 840D sl/828D』

7.18 例: 標準加工

概要

次の例では、ShopTurn プログラムの詳細を示しています。 G コードプログラムは、同じ方法で作成しますが、いくつか相違点があります。

以下に示された G コードプログラムをコピーするときは、それをコントローラに読み込み、エディタで開くと、個別のプログラムステップを表示できます。

工作機械メーカ

どのような状況であっても、工作機械メーカの説明書に注意してください。

工具

次の工具類が工具マネージャに保存されます。

荒削り工具_80	80°、R0.6
荒削り工具_55	55°、R0.4
仕上げ工具	35°、R0.4
溝削りバイト	プレート幅 4
ねじ切り工具_2	
ドリル_D5	∅5
フライス工具_D8	∅8

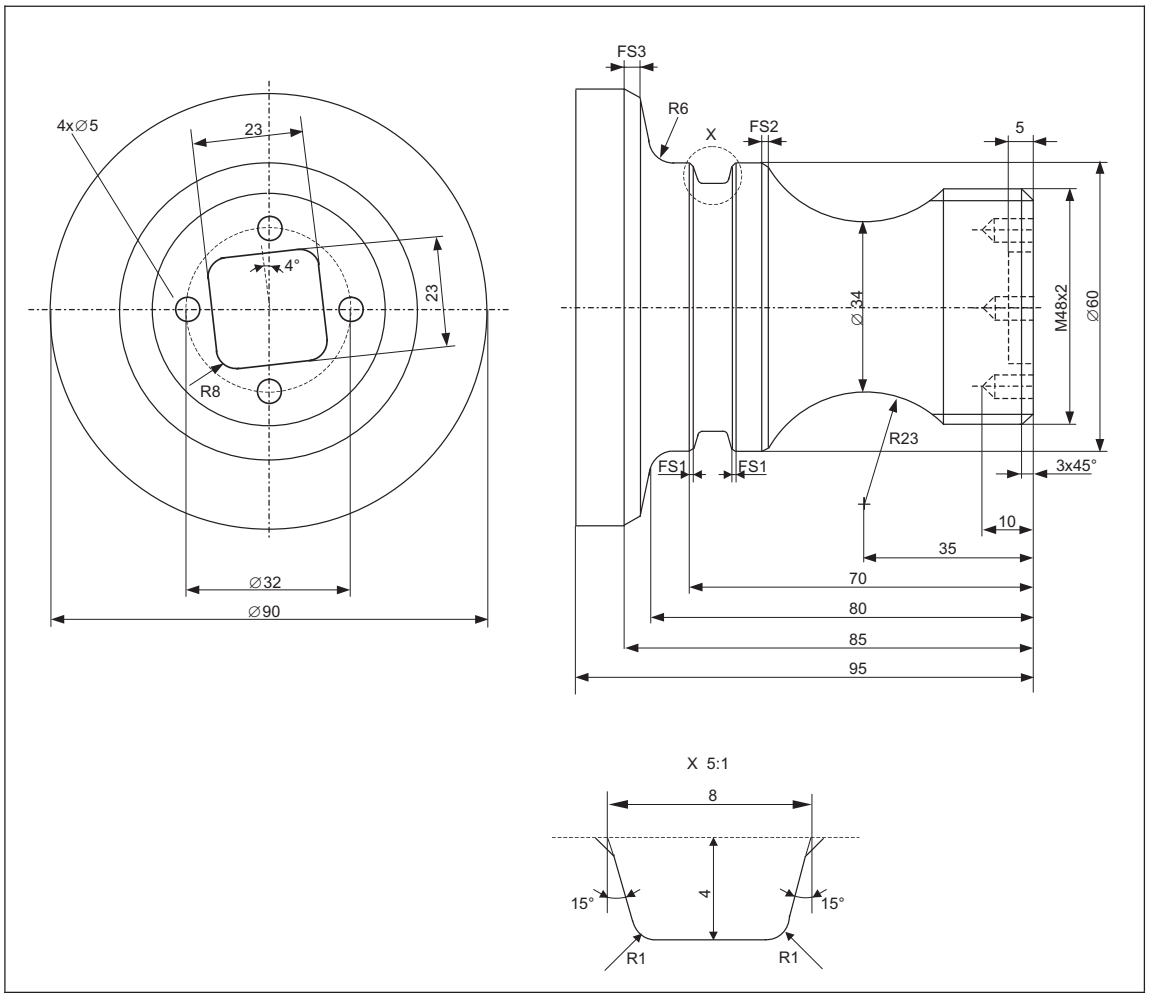
機械で使用される工具と個別の用途の状態に合わせて、刃先データを設定します。

素材

寸法: ∅90 x 120

材質:アルミニウム

7.18.1 ワーク図面


4x∅5
23
4°
23
R8
∅32
∅90
FS3
R6
X
FS2
5
∅34
M48x2
∅60
R23
FS1
FS1
3x45°
10
35
70
80
85
95
X 5:1
8
15°
4
15°
R1
R1

7.18.2 プログラミング

1. プログラムヘッダ

1. 素材を指定します。

   単位系 mm

素材	円筒
XA	90abs
ZA	+1.0abs
ZI	-120abs
ZB	-100abs
後退	基本
XRA	2inc
ZRA	5inc
工具交換位置	機械座標系
XT	160abs
ZT	409abs
SC	1
S1	4000rev/min
加工方向	ダウンカット

2. [確認]ソフトキーを押します。

   加工スケジュールが表示されます。プログラムヘッダとエンドオブプログラムが、プログラム指令ブロックとして作成されます。

   エンドオブプログラムは自動的に定義されます。

2. フェースミルの荒削りサイクル

1. [旋削]ソフトキーと[荒削り]ソフトキーを押します。
2. 加工方法を選択します。
3. 次の加工パラメータを入力します。

   T 荒削り工具_80　**D1**　**F** 0.300 mm/rev　　**V** 350 m/min
4. 次のパラメータを入力します。

加工タイプ	荒削り(▽)
位置	
方向	正面(X 軸に平行)
X0	90abs
Z0	2abs
X1	-1.6abs
Z1	0abs
D	2inc
UX	0inc
UZ	0.1inc

5. [確認]ソフトキーを押します。

3. 輪郭計算による素材の輪郭の入力

1. [輪郭ターニング]ソフトキーと[新しい輪郭]ソフトキーを押します。
   [新しい輪郭]入力ウィンドウが開きます。
2. 輪郭名称を入力します(この場合は、 Cont_1)。
   NC コードとして計算される輪郭は、入力名称を含む開始マークと終了マーク間の内部サブプログラムとして記述されます。

3. [確認]ソフトキーを押します。
   [開始点]入力欄が開きます。

4. 輪郭の起点を入力します。

   X 60abs Z 0abs

5. [確認]ソフトキーを押します。

6. 後述の輪郭要素を入力して、[確認]ソフトキーを使用して確認をおこないます。

6.1 Z -40abs

6.2 X 80abs Z -45abs

6.3 Z -65abs

6.4 X 90abs Z -70abs

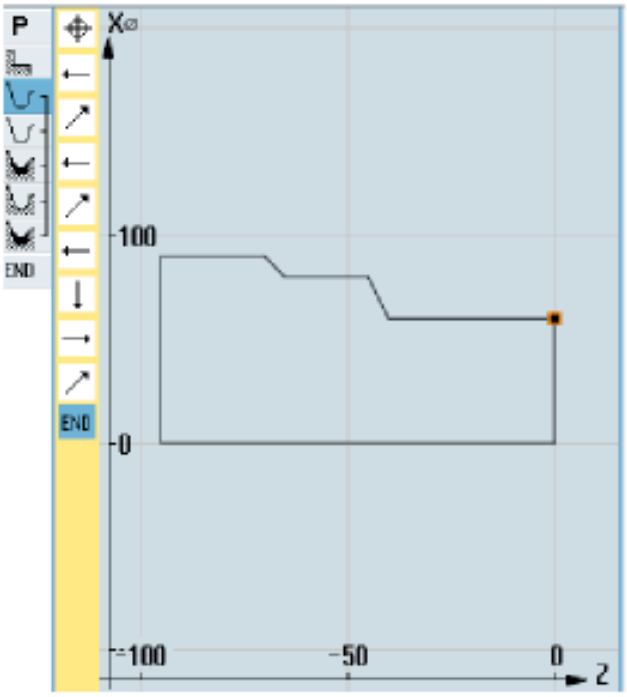
6.5 Z -95abs

6.6 X 0abs

6.7 Z 0abs

6.8 X 60abs Z 0abs

7. [確認]ソフトキーを押します。
   前加工された素材を使用する場合は、素材の輪郭の入力のみ必要です。



素材の輪郭

4. 輪郭計算による完成品の輪郭の入力

1. [輪郭ターニング]ソフトキーと[新しい輪郭]ソフトキーを押します。
   [新しい輪郭]入力ウィンドウが開きます。

2. 輪郭名称を入力します(この場合は、 Cont_2)。
   NC コードとして計算される輪郭は、入力名称を含む開始マークと終了マーク間の内部サブプログラムとして記述されます。

3. [確認]ソフトキーを押します。
   [開始点]入力欄が開きます。

4. 輪郭の起点を指定します。

   X 0abs **Z** 0abs

5. [確認]ソフトキーを押します。

6. 後述の輪郭要素を入力して、[確認]ソフトキーを使用して確認をおこないます。

6.1 **X** 48abs **FS** 3

6.2 **α2** 90°

6.3 **回転方向**

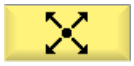
R 23abs **X** 60abs **K** -35abs **I** 80 abs

以降、入力欄は無効です。

6.4 [ダイアログ選択]ソフトキーを使用して必要な輪郭要素を選択し、[ダイアログ確認]ソフトキーを使用して確定します。 入力欄は再び有効になります。 追加パラメータを入力します。

FS 2

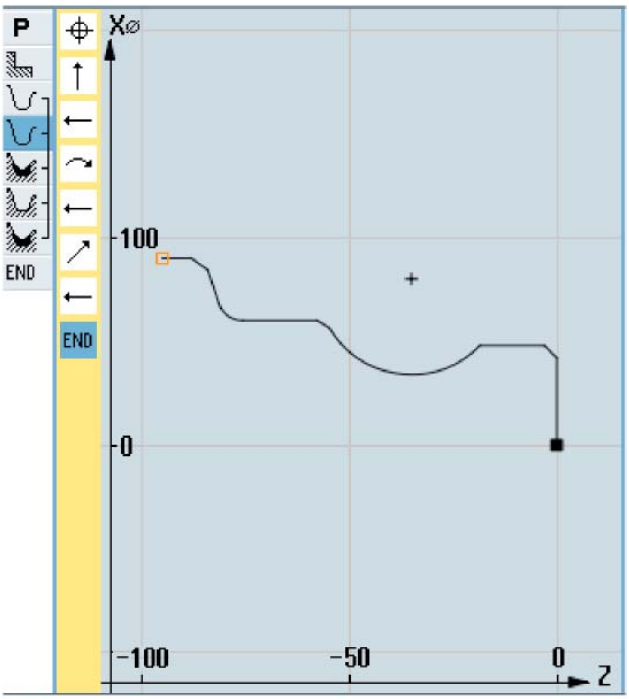
6.5 **Z** -80abs **R** 6



6.6 **X** 90abs **Z** -85abs **FS**3

6.7 **Z** -95abs

7. [確認]ソフトキーを押します。



完成品の輪郭

5. 旋削(荒削り)

1. [輪郭ターニング]ソフトキーと[荒削り]ソフトキーを押します。
   [荒削り]入力ウィンドウが開きます。

2. 次の加工パラメータを入力します。
   T 荒削り工具 80 D1　　**F** 0.350 mm/rev　　**V** 400 m/min

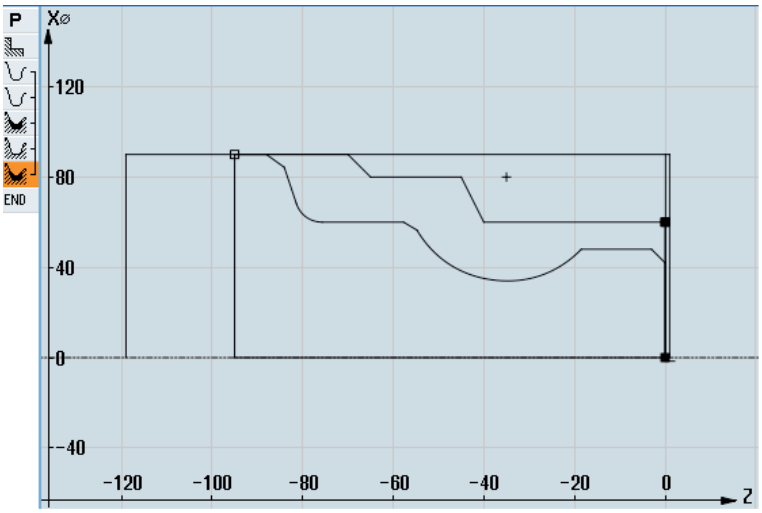
3. 次のパラメータを入力します。

加工タイプ	荒削り(∇)
加工方向	長手方向
位置	外径
加工方向	← (前面から背面)
D	4.000inc

切削深さ	
UX	0.4inc
UZ	0.2inc
DI	0
BL	円筒
XD	0inc
ZD	0inc
レリーフカット	なし
加工領域リミットの設定	なし

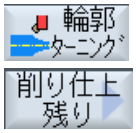
4. [確認]ソフトキーを押します。

「CONT_1」の下でプログラミングされた素材を使用する場合、パラメータ「BL」の下で、[円筒]ではなく[輪郭]素材記述を選択する必要があります。 [円筒]を選択した場合、ワークは原材料から切削されます。



輪郭荒削り

6. ソリッド加工の削り残し仕上げ



1. [輪郭旋削]ソフトキーと[削り残し切削]ソフトキーを押します。
   [削り残しの切削]入力ウィンドウが開きます。
2. 次の加工パラメータを入力します。
   T 荒削り工具_55 D1　　**F** 0.35 mm/rev　　**V** 400 m/min
3. 次のパラメータを入力します。

加工タイプ	荒削り(∇)
加工方向	長手方向
位置	外径
加工方向	←
D	2inc
切削深さ	⇇
UX	0.4inc
UZ	0.2inc
DI	0
リリーフカット	あり
FR	0.200mm/rev
加工領域リミットの設定	なし

4. [確認]ソフトキーを押します。

7. 荒削り(仕上げ)

1. [輪郭旋削]ソフトキーと[荒削り]ソフトキーを押します。
   [荒削り]入力ウィンドウが開きます。
2. 次の加工パラメータを入力します。
   T 仕上げ工具_D1　　**F** 0.1 mm/rev　　**V** 450 m/min
3. 次のパラメータを入力します。

加工タイプ	仕上げ(∇∇∇)

加工方向	長手方向
位置	外径
加工方向	←
	(前面から背面)
削り代	なし
リリーフカット	あり
加工領域リミットの設定	なし

4. [確認]ソフトキーを押します。

8. 溝(荒削り)

1. [ターニング]ソフトキー、[溝]ソフトキー、および[傾斜溝]ソフトキーを押します。
   [溝 1]入力欄が開きます。

2. 次の加工パラメータを入力します。

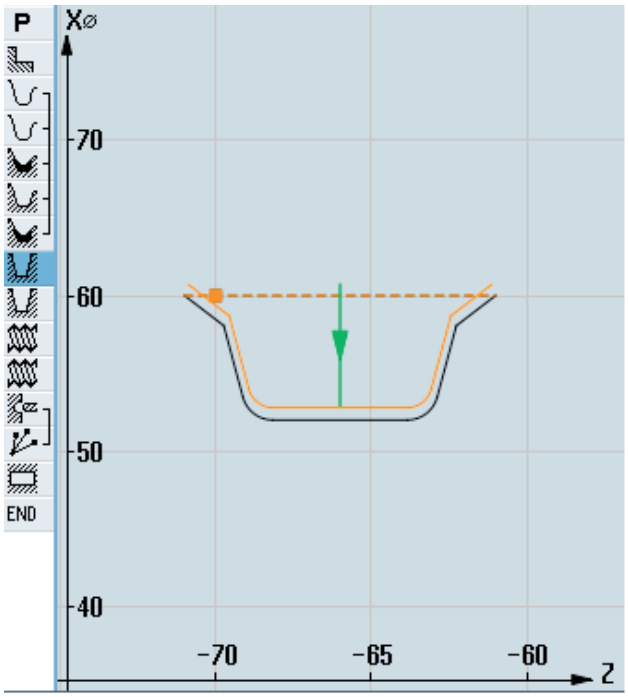
   T 溝工具 **D1** **F** 0.150 mm/rev **V** 220 m/min

3. 次のパラメータを入力します。

加工タイプ	荒削り(∇)
溝位置	
レファレンス点	
X0	60abs
Z0	-70
B2	8inc
T1	4inc
α1	15°
α2	15°
FS1	1
R2	1
R3	1

FS4	1
D	2inc
UX	0.4inc
UZ	0.2inc
N	1

4. [確認]ソフトキーを押します。



輪郭、溝

9. 溝(仕上げ)

1. [ターニング]ソフトキー、[溝]ソフトキー、および[傾斜溝]ソフトキーを押します。
   [溝 2]入力欄が開きます。

2. 次の加工パラメータを入力します。
   T 溝工具 **D1** **F** 0.1 mm/rev **V** 220 m/min

3. 次のパラメータを入力します。

加工タイプ	仕上げ(▽▽▽)
溝位置	
レファレンス点	
X0	60abs
Z0	-70
B1	5.856inc
T1	4inc
α1	15°
α2	15°
FS1	1
R2	1
R3	1
FS4	1
N	1

4. [確認]ソフトキーを押します。

10. 長手方向ねじ M48 x2 (荒削り)

1. [ターニング]ソフトキー、[ねじ切り]ソフトキー、および[ねじ切り]ソフトキーを押します。
   [ねじ切り]入力欄が開きます。

2. 次のパラメータを入力します。

T	ねじ切り工具_2	**D1**
テーブル	なし	
P	2mm/rev	
G	0	
S	995rev/min	
加工タイプ	荒削り(▽)	
切り込み: 一定切削断面積	減少	

ねじ	おねじ
X0	48abs
Z0	0abs
Z1	-25abs
LW	4inc
LR	4inc
H1	1.227inc
αP	30°
切り込み	
ND	5
U	0.150inc
VR	1inc
多条ねじ	なし
α0	0°

3. [確認]ソフトキーを押します。

11. 長手方向ねじ M48 x 2 (仕上げ)

1. [ターニング]ソフトキー、[ねじ切り]ソフトキー、および[ねじ切り]ソフトキーを押します。
   [ねじ切り]入力欄が開きます。

2. 次のパラメータを入力します。

T	ねじ切り工具_2	**D1**
テーブル	なし	
P	2mm/rev	
G	0	
S	995rev/min	
加工タイプ	仕上げ(▽▽▽)	
ねじ	おねじ	
X0	48abs	

Z0	0abs
Z1	-25abs
LW	4inc
LR	4inc
H1	1.227inc
αP	30°
切り込み	
NN	2
VR	1inc
多条ねじ	なし
α0	0°

3. [確認]ソフトキーを押します。

12. 穴あけ

1. [ドリル]ソフトキー、[穴あけリーマ仕上げ]ソフトキー、および[ドリル]ソフトキーを押します。
   [ドリル]入力ウィンドウが開きます。
2. 次の加工パラメータを入力します。
   T ドリル_D5 **D1** **F** 0.1 mm/rev **V** 50 m/min
3. 次のパラメータを入力します。

加工面	正面 C
穴あけ深さ	先端
Z1	10inc
DT	0s

4. [確認]ソフトキーを押します。

13. 位置決め

1. [ドリル]ソフトキー、[位置]ソフトキー、および[自由にプログラム指令可能な位置]ソフトキーを押します。
   [位置]入力ウィンドウが開きます。

2. 次のパラメータを入力します。

加工面	正面 C
座標系	極座標
Z0	0abs
C0	0abs
L0	16abs
C1	90abs
L1	16abs
C2	180abs
L2	16abs
C3	270abs
L3	16abs

3. [確認]ソフトキーを押します。

14. 長方形ポケットのフライス加工

1. [ミリング]ソフトキー、[ポケット]ソフトキー、および[長方形ポケット]ソフトキーを押します。
   [長方形ポケット]入力ウィンドウが開きます。

2. 次の加工パラメータを入力します。
   T フライス　　**D1**　　**F** 0.030 mm/tooth　　**V** 200 m/min
   工具_D8

3. 次のパラメータを入力します。

加工面	正面 C

加工タイプ	荒削り(▽)
加工位置	単一位置
X0	0abs
Y0	0abs
Z0	0abs
W	23
L	23
R	8
α0	4°
Z1	5inc
DXY	50%
DZ	3
UXY	0.1mm
UZ	0
切り込み方法	垂直
FZ	0.015mm/tooth

4. [確認]ソフトキーを押します。

7.18.3 結果/シミュレーションテスト

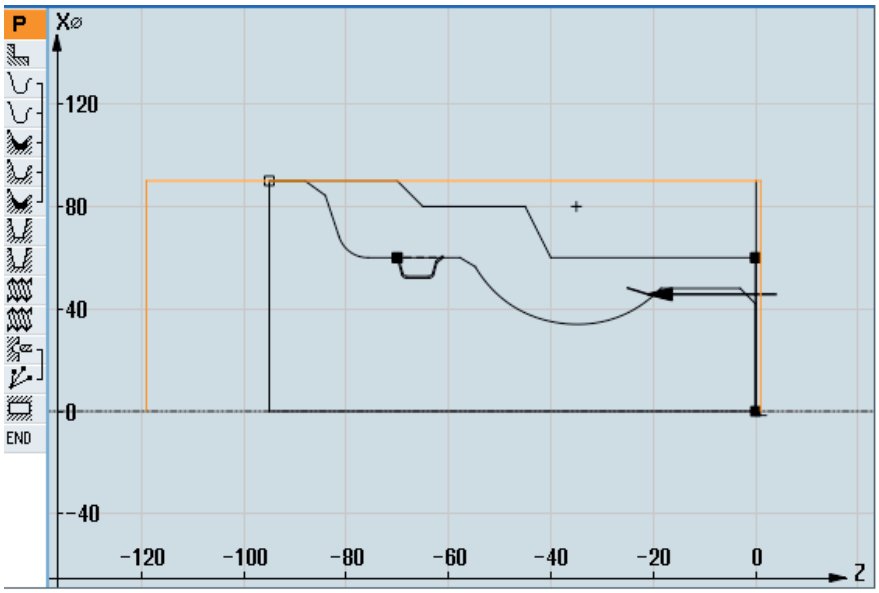


図 7-10 プログラミンググラフィック

P	Program header		Work offset G54
	Stock removal	▽	T=Schrupper_80 F0.3/rev V=350m Face X0=90
	Contour		KONT_1
	Contour		KONT_2
	Stock removal	▽	T=Schrupper 80 F0.35/rev V=400m
	Residual cutting	▽	T=Schrupper_55 F0.35/rev V=400m
	Stock removal	▽▽▽	T=Schlichter F0.1/rev V=450m
	Groove	▽	T=Stecher F0.15/rev V=220m X0=60 Z0=-70
	Groove	▽▽▽	T=Stecher F0.1/rev V=220m X0=60 Z0=-70
	Thread long.	▽	T=Gewindestahl_2 P2mm/rev S=995rev Outside
	Thread long.	▽▽▽	T=Gewindestahl_2 P2mm/rev S=995rev Outside
	Drilling		T=Bohrer_D5 F0.1/min V=50m Z1=10inc
	001: Positions		Z0=0 C0=0 L0=16 C1=90 L1=16 C2=180 L2=16
	Rectang.pocket	▽	T=Fräser_D8 F0.03/min V=200m X0=0 Y0=0
END	End of program		

図 7-11 加工スケジュール

シミュレーションによるプログラムテスト

シミュレーションでは、現在のプログラム全体が計算されて結果がグラフィック形式で表示されます。

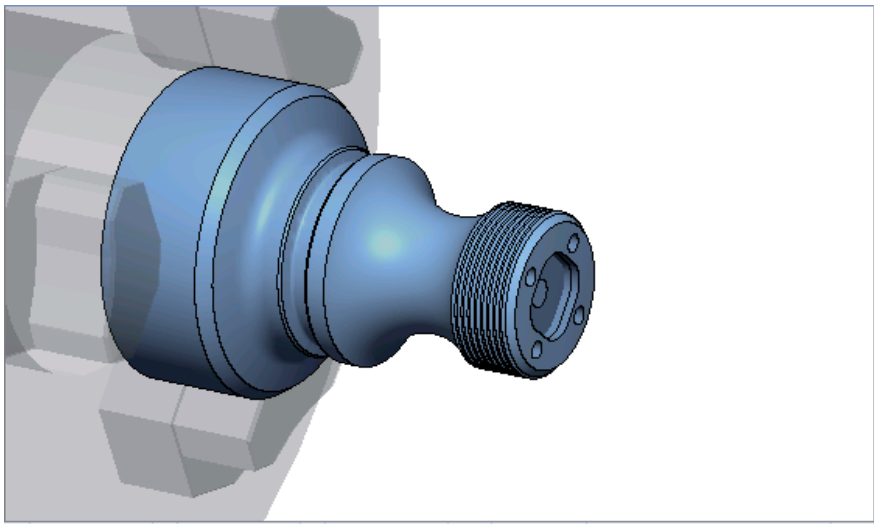


図 7-12　　3D 表示

7.18.4 Gコード加工プログラム

```
N1 G54
N2 WORKPIECE(,,"","CYLINDER",192,2,-120,-100,90)
N3 G0 X200 Z200 Y0
;****************************************
N4 T="ROUGHING TOOL_80" D1
N5 M06
N6 G96 S350 M04
N7 CYCLE951(90,2,-1.6,0,-1.6,0,1,2,0,0.1,12,0,0,0,1,0.3,0,2,1110000)
N8 G96 S400
N9 CYCLE62(,2,"E_LAB_A_CONT_2","E_LAB_E_CONT_2")
N10 CYCLE952("STOCK
REMOVAL_1",,"BLANK_1",2301311,0.35,0.15,0,4,0.1,0.1,0.4,0.2,0.1,0,1,0,0,,,,,2,2,,,0,1,,0,12,1110110)
N11 G0 X200 Z200
;****************************************
N12 T="ROUGHING TOOL_55" D1
N13 M06
N14 G96 S400 M04
N15 CYCLE952("STOCK
REMOVAL_2","BLANK_1","Blank_1",1301311,0.35,0.2,0,2,0.1,0.1,0.4,0.2,0.1,0,1,0,,,,,,2,2,,,0,1,,0,112,1
100110)
N16 G0 X200 Z200
;****************************************
N17 T="FINISHING TOOL" D1
N18 M06
N19 G96 S450 M04
N20 CYCLE952("STOCK
REMOVAL_3",,"",1301321,0.1,0.5,0,1.9,0.1,0.1,0.2,0.1,0.1,0,1,0,0,,,,,2,2,,,0,1,,0,12,1000110)
N21 G0 X200 Z200
;****************************************
N22 T="GROOVING TOOL" D1
N23 M06
N24 G96 S220 M04
N25 CYCLE930(60,-70,5.856406,8,4,,0,15,15,1,1,1,1,0.2,2,1,10110,,1,30,0.15,1,0.4,0.2,2,1001010)
N26 CYCLE930(60,-70,5.856406,8,4,,0,15,15,1,1,1,1,0.2,2,1,10120,,1,30,0.1,1,0.1,0.1,2,1001110)
N27 G0 X200 Z200
;****************************************
N28 T="THREADING TOOL_2" D1
N29 M06
N30 G97 S995 M03
N31 CYCLE99(0,48,-25,,4,4,1.226,0.1,30,0,5,0,2,1100103,4,1,0.2815,0.5,0,0,1,0,0.707831,1,,,,2,0)
N32 CYCLE99(0,48,-25,,4,4,1.226,0.02,30,0,3,2,2,1210103,4,1,0.5,0.5,0,0,1,0,0.707831,1,,,,2,0)
```

```
N33 G0 X200 Z200
;*************************************
N34 T="DRILL_D5" D1
N35 M06
N36 SPOS=0
N37 SETMS(2)
N38 M24 ; couple-in driven tool, machine-specific
N39 G97 S3183 M3
N40 G94 F318
N41 TRANSMIT
N42 MCALL CYCLE82(1,0,1,,10,0,0,1,11)
N43 HOLES2(0,0,16,0,30,4,1010,0,,,1)
N44 MCALL
N45 M25 ; couple out driven tool, machine-specific
N46 SETMS(1)
N47 TRAFOOF
N48 G0 X200 Z200
;*************************************
N49 T="MILLER_D8"
N50 M6
N51 SPOS=0
N52 SETMS(2)
N53 M24
N54 G97 S1989 M03
N55 G95 FZ=0.15
N56 TRANSMIT
N57 POCKET3(20,0,1,5,23,23,8,0,0,4,3,0,0,0.12,0.08,0,11,50,8,3,15,0,2,0,1,2,11100,11,111)
N58 M25
N59 TRAFOOF
N60 DIAMON
N61 SETMS(1)
N62 G0 X200 Z200
N63 M30
;*************************************
N64 E_LAB_A_CONT_1: ;#SM Z:3
;#7__DlgK contour definition begin - Don't change!;*GP*;*RO*;*HD*
G18 G90 DIAMOF;*GP*
G0 Z0 X30 ;*GP*
G1 Z-40 ;*GP*
Z-45 X40 ;*GP*
Z-65 ;*GP*
Z-70 X45 ;*GP*
Z-95 ;*GP*
```

```
X0 ;*GP*
Z0 ;*GP*
X30 ;*GP*
;CON,2,0.0000,1,1,MST:0,0,AX:Z,X,K,I;*GP*;*RO*;*HD*
;S,EX:0,EY:30;*GP*;*RO*;*HD*
;LL,EX:-40;*GP*;*RO*;*HD*
;LA,EX:-45,EY:40;*GP*;*RO*;*HD*
;LL,EX:-65;*GP*;*RO*;*HD*
;LA,EX:-70,EY:45;*GP*;*RO*;*HD*
;LL,EX:-95;*GP*;*RO*;*HD*
;LD,EY:0;*GP*;*RO*;*HD*
;LR,EX:0;*GP*;*RO*;*HD*
;LA,EX:0,EY:30;*GP*;*RO*;*HD*
;#End contour definition end - Don't change!;*GP*;*RO*;*HD*
E_LAB_E_CONT_1:
N65 E_LAB_A_CONT_2: ;#SM Z:4
;#7__DlgK contour definition begin - Don't change!;*GP*;*RO*;*HD*
G18 G90 DIAMOF;*GP*
G0 Z0 X0 ;*GP*
G1 X24 CHR=3 ;*GP*
Z-18.477 ;*GP*
G2 Z-55.712 X30 K=AC(-35) I=AC(40) ;*GP*
G1 Z-80 RND=6 ;*GP*
Z-85 X45 CHR=3 ;*GP*
Z-95 ;*GP*
;CON,V64,2,0.0000,0,0,MST:0,0,AX:Z,X,K,I;*GP*;*RO*;*HD*
;S,EX:0,EY:0,ASE:90;*GP*;*RO*;*HD*
;LU,EY:24;*GP*;*RO*;*HD*
;F,LFASE:3;*GP*;*RO*;*HD*
;LL,DIA:225/0,AT:90;*GP*;*RO*;*HD*
;ACW,DIA:210/0,EY:30,CX:-35,CY:40,RAD:23;*GP*;*RO*;*HD*
;LL,EX:-80;*GP*;*RO*;*HD*
;R,RROUND:6;*GP*;*RO*;*HD*
;LA,EX:-85,EY:45;*GP*;*RO*;*HD*
;F,LFASE:3;*GP*;*RO*;*HD*
;LL,EX:-95;*GP*;*RO*;*HD*
;#End contour definition end - Don't change!;*GP*;*RO*;*HD*
E_LAB_E_CONT_2:
```

テクノロジー機能(サイクル)のプログラム指令 8

8.1 穴あけ

8.1.1 概要

一般ジオメトリパラメータ

- イニシャル点 RP とレファレンス点 Z0

  通常、レファレンス点 Z0 とイニシャル点 RP の値は別です。 サイクルは、イニシャル点がレファレンス点の手前にあることを前提にしています。

  注記

  レファレンス点とイニシャル点の値が同じ場合、相対深さ指定はおこなえません。エラーメッセージ「基準平面が正しく定義されていません」が出力され、サイクルは実行されません。

  このエラーメッセージは、イニシャル点がレファレンス点の後ろに位置している場合、つまり、最終穴あけ深さまでの距離が短い場合も出力されます。

- 安全距離 SC

  レファレンス点を基準にして機能します。 安全距離が有効になる方向は、サイクルによって自動的に特定されます。

- 穴あけ深さ

  ドリルシャンク、ドリル先端、センタリング径の選択に応じて、プログラム指令された穴あけ深さは、サイクルに対して、選択欄の選択を使用して以下のようになります。

– 先端(穴あけ深さは先端を基準にしています)

ドリルは、ドリル先端が Z1 のプログラム指令値に達するまでワークに切り込みます。

– シャンク(穴あけ深さはシャンクを基準にしています)

ドリルは、ドリルシャンクが Z1 のプログラム指令値に達するまでワークに切り込みます。 工具リストに入力された角度が考慮されます。

– 直径(センタリングは直径を基準にしています、CYCLE81 のみ)

中心の穴の直径は、Z1 でプログラム指令されます。 この場合、工具の先端角を工具リストで指定してください。 ドリルは、指定された直径に達するまでワークに切り込みます。

穴あけ位置

サイクルは、戻りの平面の穴座標を前提にしています。

そのため、サイクル呼び出しの前または後に、穴の中心を以下のようにプログラム指令してください(「単一位置、または位置決めパターン(MCALL)に関するサイクルの章」も参照してください)。

- 単一位置は、サイクル呼び出しの前にプログラム指令してください。
- 位置決めパターン(MCALL)は、サイクル呼び出しの後に以下のようにプログラム指令してください。
  – 穴あけパターンサイクル(直線、円弧など)として
  – 穴の中心に対する一連の位置決めブロックとして

下記も参照

ソフトキーによるサイクルの選択 (ページ 209)

8.1.2 センタリング(CYCLE81)

8.1.2.1 機能

機能

「センタリング」機能では、工具はプログラム指令主軸速度または送り速度のどちらかで、以下のように穴あけをおこないます。

- プログラム指令された最終穴あけ深さまで、または
- プログラム指令されたセンタリングの直径に達する深さまで

プログラム指令されたドウェル時間が過ぎると、工具は後退します。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

下記も参照

主軸のクランプ (ページ 229)

アプローチ/後退

1. 工具は G0 でレファレンス点の安全間隔に移動します。
2. プログラム指令された深さまたはセンタリング径に達するまで、G1 とプログラム指令送り速度 F でワークに挿入されます。
3. ドウェル時間 DT が経過すると、工具は早送り G0 で後退平面に後退します。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。
2.

[ドリル]ソフトキーを押します。
3.

[センタリング]ソフトキーを押します。
[センタリング]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL	加工平面			T	工具名称	
RP	イニシャル点	mm		D	刃先番号	
SC	安全距離	mm		F	送り速度	mm/min mm/rev
				S / V	主軸速度または定切削速度	m/min

パラメータ	説明	単位
加工位置 (G コードのみ)	• 単一位置 プログラム指令位置での穴あけ • 位置決めパターン MCALL による位置決め	
Z0 (G コードのみ)	レファレンス点 Z	mm
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	

パラメータ	説明	単位
 (ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放 この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
センタリング 	• 直径(直径を基準にしてセンタリング) 工具リストに登録されたセンタードリルの角度が適用されます。 • 先端(深さを基準にしてセンタリング) ドリルは、プログラム指令された切り込み深さに達するまでワークに切り込みます。	
∅	ドリルは、正しい直径になるまでワークに切り込みます。 - (直径のセンタリングの場合のみ)	mm
Z1 	穴あけ深さ(abs)または Z0 を基準にした穴あけ深さ(inc) ドリルは、Z1 に達するまでワークに切り込みます。 - (先端のセンタリングの場合のみ)	mm
DT 	• (最終穴あけ深さでの) 秒単位のドウェル時間 • (最終穴あけ深さでの) 回転数単位のドウェル時間	s rev

8.1.3 穴あけ(CYCLE82)

機能

「穴あけ」機能では、工具はプログラム指令主軸速度と送り速度で、指定された最終穴あけ深さ(シャンクまたは先端)まで穴をあけます。

プログラム指令されたドウェル時間が過ぎると、工具は後退します。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

下記も参照

主軸のクランプ (ページ 229)

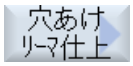
アプローチ/後退

1. 工具は G0 でレファレンス点の安全間隔にアプローチします。
2. 工具は、プログラム指令された最終深さ Z1 に達するまで、G1 とプログラム指令送り速度 F でワークに挿入されます。
3. ドウェル時間 DT が経過すると、工具は早送り G0 で後退平面に後退します。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ドリル]ソフトキーを押します。



3. [穴あけリーマ仕上]ソフトキーを押します。

4. [ドリル]ソフトキーを押します。
   [ドリル]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL	加工平面			T	工具名称	
RP	イニシャル点	mm		D	刃先番号	
SC	安全距離	mm		F	送り速度	mm/min mm/rev
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
加工位置 (G コードのみ)	• 単一位置 プログラム指令位置での穴あけ • 位置決めパターン MCALL による位置決め	
Z0 (G コードのみ)	レファレンス点 Z	mm
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放 この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
穴あけ深さ	• シャンク(穴あけ深さはシャンクを基準にしています) ドリルは、ドリルシャンクが Z1 のプログラム指令値に達するまでワークに切り込みます。 工具リストに入力された角度が考慮されます。 • 先端(穴あけ深さは先端を基準にしています) ドリルは、ドリル先端が Z1 のプログラム指令値に達するまでワークに切り込みます。 **注:** 工具管理機能でドリルの角度を定義できない場合は、先端またはシャンクを選択することはできません(常に先端、0 の欄です)。	
Z1	穴あけ深さ(abs)または Z0 を基準にした穴あけ深さ(inc) ドリルは、Z1 に達するまでワークに切り込みます。	mm
DT	• (最終穴あけ深さでの) 秒単位のドウェル時間 • (最終穴あけ深さでの) 回転数単位のドウェル時間	s rev

8.1.4 リーマ加工(CYCLE85)

機能

「リーマ加工」機能では、工具はプログラム指令主軸速度と F のプログラム指令送り速度でワークに切り込みます。

Z1 に達してドウェル時間が経過すると、リーマはプログラム指令された後退送り速度でイニシャル点に後退します。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

下記も参照

主軸のクランプ (ページ 229)

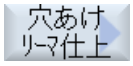
アプローチ/後退

1. 工具は G0 でレファレンス点の安全間隔に移動します。
2. 工具は、最終深さ Z1 に達するまで、プログラム指令送り速度 F でワークに挿入されます。
3. 最終穴あけ深さで時間 DT のドウェルをおこないます。
4. プログラム指令された後退送り速度 FR を使用して後退平面へ後退します。

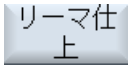
手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ドリル]ソフトキーを押します。



3. [穴あけリーマ仕上]ソフトキーを押します。



4. [リーマ仕上]ソフトキーを押します。
[リーマ仕上]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL	加工平面			T	工具名称	
RP	イニシャル点	mm		D	刃先番号	
SC	安全距離	mm		F U	送り速度	mm/min mm/rev
F	送り速度	*		S/V U	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
加工位置U (G コードのみ)	• 単一位置 プログラム指令位置での穴あけ • 位置決めパターン MCALL による位置決め	
Z0 (G コードのみ)	レファレンス点 Z	mm
FR (G コードのみ)	後退時の送り速度	*
FR (ShopTurn のみ)	後退時の送り速度	mm/min mm/rev
加工面U (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置U (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	

パラメータ	説明	単位
 (ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放 この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
Z1	穴あけ深さ(abs)または Z0 を基準にした穴あけ深さ(inc) ドリルが、Z1 に達するまでワークに切り込みます。	mm
DT 	• 秒単位のドウェル時間(最終穴底で) • 回転量のドウェル時間(最終穴底で)	s rev

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

8.1.5 ボーリング(CYCLE86)

機能

「ボーリング」サイクルでは、工具はイニシャル点と安全距離を考慮しながら、プログラム指令位置に早送りでアプローチします。 次に、工具はプログラム指令された最終深さ(Z1)に達するまで、プログラム指令送り速度 F でワークに切り込みます。 SPOS 命令による主軸オリエンテーションがあります。 ドウェル時間が経過すると、工具は工具の戻しあり/なしのどちらかで後退します。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ
工作機械メーカの仕様書を参照してください。

戻し

「輪郭からの戻し」では、後退距離 D と工具オリエンテーション角度 α を、マシンデータまたはパラメータ画面のどちらかで定義することができます。 もし両方のパラメータがマシンデータでプリセットされている場合は、パラメータ画面には表示されません。

工作機械メーカ
工作機械メーカの仕様書を参照してください。

通知
「ボーリング」サイクルは、ボーリング運転に使用する主軸が位置制御運転になるのが技術的に可能な場合に使用できます。

下記も参照

主軸のクランプ (ページ 229)

アプローチ/後退

1. 工具は G0 でレファレンス点の安全距離に移動します。
2. G1 とサイクルの呼び出し前にプログラム指令された速度と送り速度で、最終穴あけ深さに移動します。
3. 最終穴あけ深さでドウェルをおこないます。
4. SPOS による主軸オリエンテーションは、プログラム指令された主軸位置で停止します。
5. 「戻し」を選択している場合、刃先が穴端部から最大で 3 軸まで G0 で後退します。
6. G0 でレファレンス点の安全距離に後退します。
7. G0 でイニシャル点上の 2 軸の穴あけ位置(穴の中心点の座標)へ後退します。

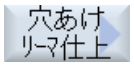
手順

1. 処理するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。

2. [ドリル]ソフトキーを押します。

3. G コードの場合は、[ボーリング]ソフトキーを押します。

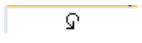
または



3. ShopTurn の場合は、[穴あけリーマ仕上げ]と[ボーリング]ソフトキーを押します。

[ボーリング]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL	加工平面			T	工具名称	
RP	イニシャル点	mm		D	刃先番号	
SC	安全距離	mm		F	送り速度	mm/min mm/rev
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
加工 位置 (G コードのみ)	• 単一位置 プログラム指令位置での穴あけ • 位置決めパターン MCALL による位置決め	
DIR (G コードのみ)	回転方向 •  •	
Z0 (G コードのみ)	レファレンス点 Z	mm
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
 (ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放 この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
Z1	穴あけ深さ(abs)または Z0 を基準にした穴あけ深さ(inc)	mm
DT	• 最終穴あけ深さでのドウェル時間(秒単位) • 最終穴あけ深さでのドウェル時間(回転数単位)	s rev
SPOS	主軸停止位置	°
戻しモード	• 輪郭から戻しをおこなわない 刃先は完全には後退せず、早送りで安全距離に戻ります。 • 戻し 刃先は穴端部から後退し、イニシャル点に戻ります。	

パラメータ	説明	単位
DX (G コードのみ)	X 方向の後退距離(インクレメンタル値) - (戻しオフの場合のみ)	mm
DY (G コードのみ)	Y 方向の後退距離(インクレメンタル値) - (戻しオフの場合のみ)	mm
DZ (G コードのみ)	Z 方向の後退距離(インクレメンタル値) - (戻しオフの場合のみ)	mm
D (ShopTurn のみ)	後退距離(インクリメンタル) - (戻しの場合のみ)	mm

8.1.6 深穴あけ(CYCLE83)

機能

「深穴あけ」サイクルでは、工具は複数の切り込みステップで、深さ Z1 に達するまでプログラム指令主軸速度と送り速度でワークに切り込みます。 以下を指定できます。

- 一定または減少(プログラマブル逓減係数を使用)の切り込みステップ数
- 戻しなしの切り屑破断または工具後退による切り屑除去
- 送り速度を減速または増速するための最初の切り込みの送り速度係数(穴が下穴加工されている場合など)
- ドウェル時間
- ドリルシャンクまたはドリル先端を基準にした深さ

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

下記も参照

主軸のクランプ (ページ 229)

切り屑処理のときのアプローチ/後退

1. 工具は G0 でレファレンス点の安全間隔に移動します。
2. 工具は、プログラム指令主軸速度と送り速度 F = F · FD1 [%]で、最初の切り込み深さまで穴あけをおこないます。
3. 穴あけ深さで時間 DTB のドウェルをおこないます。
4. 工具は、切り屑処理のために後退距離 V2 だけ後退し、プログラム指令送り速度 F で次の切り込み深さまで穴あけをおこないます。
5. 最終穴あけ深さ Z1 に達するまで、項 4 が繰り返されます。
6. 最終穴あけ深さで時間 DT のドウェルをおこないます。
7. 工具は、早送りで後退平面に後退します。

切り屑除去のときのアプローチ/後退

1. 工具は G0 でレファレンス点の安全間隔に移動します。
2. 工具は、プログラム指令主軸速度と送り速度 F = F · FD1 [%]で、最初の切り込み深さまで穴あけをおこないます。
3. 穴あけ深さで時間 DTB のドウェルをおこないます。
4. 工具は、切り屑除去のために早送りでワークから安全間隔に後退します。
5. 起点で時間 DTS のドウェルをおこないます。
6. 安全間隔距離 V3 まで減速された G0 で、最終穴あけ深さにアプローチします。
7. 次の穴あけ深さまで、穴あけが続行されます。
8. プログラム指令された最終穴あけ深さ Z1 に達するまで、項 4 から項 7 が繰り返されます。
9. 工具は、早送りで後退平面に後退します。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。
2.

[ドリル]ソフトキーを押します。
3.

[深穴ドリル]ソフトキーを押します。
[深穴ドリリング]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL	加工平面			T	工具名称	
RP	イニシャル点	mm		D	刃先番号	
SC	安全距離	mm		F	送り速度	mm/min mm/rev
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
加工位置 (G コードのみ)	• 単一位置 プログラム指令位置での穴あけ • 位置決めパターン MCALL による位置決め	
Z0 (G コードのみ)	レファレンス点 Z	mm
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	

パラメータ	説明	単位
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
 (ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放 この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
加工タイプ	• 切り屑除去 ドリルは、切り屑除去のためにワークから後退します。 • 切り屑破断 ドリルは、切り屑破断のために戻し量 V2 だけ後退します。	
穴あけ深さ	• シャンク(穴あけ深さはシャンクを基準にしています) ドリルは、ドリルシャンクが Z1 のプログラム指令値に達するまでワークに切り込みます。工具リストに入力された角度が考慮されます。 • 先端(穴あけ深さは先端を基準にしています) ドリルは、ドリル先端が Z1 のプログラム指令値に達するまでワークに切り込みます。 **注：**工具管理機能でドリルの角度を定義できない場合は、先端またはシャンクを選択することはできません(常に先端、0 の欄です)。	
Z1	穴あけ深さ(abs)または Z0 を基準にした穴あけ深さ(inc) ドリルが、Z1 に達するまでワークに切り込みます。	mm
D (G コードのみ)	1. 番目の穴あけ深さ(abs)または Z0 を基準にした 1 番目の穴あけ深さ(inc)	mm
D(ShopTurn のみ)	最大切り込み深さ	mm
FD1	最初の切り込み送り速度のパーセント値	%

パラメータ	説明	単位
DF U	切り込み: • 各々の追加切り込みの量 • 各々の追加切り込み量のパーセント値 DF = 100%: 切り込み量は一定です。 DF < 100%: 切り込み量は、最終穴あけ深さの方向に減少します。 例: 前回の切り込み量は 4 mm; DF は 80% 次の切り込み量 = 4 x 80% = 3.2 mm その次の切り込み量 = 3.2 x 80% = 2.56 mm	mm %
V1	最小切り込み量 - (DF が%単位の場合のみ) パラメータ V1 は、DF< 100 がプログラム指令されている場合にだけ有効です。 切り込み量が極めて小さくなる場合は、パラメータ「V1」で最小切り込み量をプログラム指令することができます。 V1 < 切り込み量: 工具は切り込み量で切り込みます。 V1 > 切り込み量: 工具は、V1 でプログラム指令された切込みの値ずつ送られます。	mm
V2	各加工ステップ終了後の戻し量 – (切り屑破断の場合のみ) ドリルが切り屑破断のために後退する距離。 V2 = 0: 工具は後退せず、その場所にとどまって 1 回転します。	mm
リミット距離 (切り屑除去の場合のみ) U	• 手動 リミット距離を手動で入力してください。 • 自動 リミット距離はサイクルによって計算されます。	
V3	リミット距離 – (切り屑除去の場合のみ。手動リミット距離) 切り屑除去後にドリルが早送りで移動する、前回の切り込み深さに対する距離	mm
DTB (G コードのみ) U	• 穴あけ深さでのドウェル時間(秒単位) • 穴あけ深さでのドウェル時間(回転数単位)	s rev

パラメータ	説明	単位
DT U	• 最終穴あけ深さでのドウェル時間(秒単位) • 最終穴あけ深さでのドウェル時間(回転数単位)	s rev
DTS (G コードのみ)U	• 切り屑除去のドウェル時間、秒単位 • 切り屑除去のドウェル時間、回転数単位	s rev

8.1.7 タッピング(CYCLE84、840)

機能

「タッピング」サイクルでは、めねじを加工することができます。

工具は現在の速度と早送りで安全距離に移動します。 主軸停止、主軸、および送り速度が同期します。 工具は次に、プログラム指令速度(%S によって異なります)でワークに切り込みます。

一回の切削での穴あけ、切り屑破断、切り屑除去のためのワークからの後退のどれかを選択できます。

[補正チャックモード]欄での選択に応じて、以下のどちらかのサイクル呼び出しが生成されます。

- フローティングチャックあり: CYCLE840
- フローティングチャックなし: CYCLE84

フローティングチャックを使用したタッピングの場合、ネジは一回の切削で加工されます。 CYCLE84 では、主軸に検出器が付いている場合は、複数回の切削をおこなってタッピングができます。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ
工作機械メーカの仕様書を参照してください。

下記も参照

主軸のクランプ (ページ 229)

アプローチ/後退 - CYCLE840 - フローティングチャックあり

1. 工具は G0 でレファレンス点の安全間隔に移動します。
2. 工具は、G1 およびプログラム指令主軸速度と回転方向で、深さ Z1 まで穴あけをおこないます。 送り速度 F は、サイクル内部で速度とピッチから計算されます。
3. 回転方向が逆になります。
4. 最終穴あけ深さでドウェルをおこないます。
5. G1 で安全間隔に後退します。
6. 回転方向の逆転または主軸停止をおこないます。
7. G0 で後退平面に後退します。

アプローチ/後退 - CYCLE84 - フローティングチャックなし

一回の切削:

1. G0 でレファレンス点の安全間隔に移動します。
2. 主軸が同期して、プログラム指令速度(%S によって異なります)で起動します。
3. 主軸と送り速度が同期して Z1 までタッピングします。
4. 主軸停止して、穴あけ深さでドウェルをおこないます。
5. ドウェル時間経過後、主軸が逆転します。
6. 現在の主軸後退速度(%S によって異なります)で安全間隔に後退します。
7. 主軸停止します。
8. G0 で後退平面に後退します。

切り屑除去のときのアプローチ/後退

1. 工具が、プログラム指令主軸速度 S (%S によって異なります)で最初の切り込み深さ(最大切り込み深さ D)まで穴あけをおこないます。
2. 主軸停止して、時間 DT のドウェルをおこないます。
3. 工具は、切り屑除去のために主軸速度 SR でワークから安全間隔に後退します。
4. 主軸停止して、時間 DT のドウェルをおこないます。
5. 工具は次に、主軸速度 S で次の切り込み深さまで穴あけをおこないます。

6. プログラム指令された最終穴あけ深さ Z1 に達するまで、項 2 から項 5 が繰り返されます。
7. ドウェル時間 DT が経過すると、工具は主軸速度 SR で安全間隔に後退します。 主軸が停止し、後退平面に後退します。

切り屑処理のときのアプローチ/後退

1. 工具が、プログラム指令主軸速度 S (%S によって異なります)で最初の切り込み深さ(最大切り込み深さ D)まで穴あけをおこないます。
2. 主軸停止して、時間 DT のドウェルをおこないます。
3. 工具は、切り屑処理のために後退距離 V2 だけ後退します。
4. 工具は次に、主軸速度 S(%S によって異なります)で次の切り込み深さまで穴あけをおこないます。
5. プログラム指令された最終穴あけ深さ Z1 に達するまで、項 2 から項 4 が繰り返されます。
6. ドウェル時間 DT が経過すると、工具は主軸速度 SR で安全間隔に後退します。 主軸が停止し、後退平面に後退します。

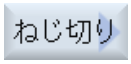
工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ドリル]ソフトキーを押します。



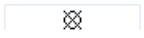
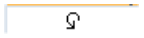
3. [ねじ切り]ソフトキーと[タップ加工]ソフトキーを押します。
   [タップ加工]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL U	加工平面			T	工具名称	
RP	イニシャル点	mm		D	刃先番号	
SC	安全距離	mm		S/V U	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
フローティングチャックモード U(G コードのみ)	• フローティングチャックあり • フローティングチャックなし	
加工位置U (G コードのみ)	• 単一位置 プログラム指令位置での穴あけ • 位置決めパターン MCALL による位置決め	
Z0 (G コードのみ)	レファレンス点 Z	mm
加工 - (フローティングチャックあり) U (G コードのみ)	タッピングに以下の条件を選択することができます。 • エンコーダあり 主軸エンコーダを使用したタッピング • エンコーダなし 主軸エンコーダを使用しないタッピング – [ピッチ]パラメータを定義します。	
SR (ShopTurn のみ)	後退の主軸速度 - (主軸速度「S」のみ)	rev/min
VR (ShopTurn のみ)	後退の定切削速度 - (定切削速度「V」のみ)	m/min

パラメータ	説明	単位
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
 (ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放 この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
Z1	ねじの終点(abs)またはねじの長さ(inc) - G コードと「ShopTurn の正面加工」の場合のみ) ドリルは、Z1 に達するまでワークに切り込みます。	mm
ピッチ - (エンコーダを使用しない加工のみ) (G コードのみ)	• ユーザー入力 ピッチは入力から取得されます。 • 現在の送り速度 ピッチは送り速度から取得されます。	
ねじ (G コードのみ)	ねじの回転方向 • 右ねじ • 左ねじ (「フローティングチャックなし」モード時のみ)	
テーブル	ねじテーブルの選択: • なし • ISO 規格メートル • ウィットねじ BSW • ウィットねじ BSP • UNC	

パラメータ	説明	単位
選択 U	選択、テーブルの値: 例 • M3; M10;など(ISO 規格メートル) • W3/4";など(ウィットねじ BSW) • G3/4";など(ウィットねじ BSP) • 1" - 8 UNC;など(UNC)	
P U - (選択はテーブルの選択が「なし」の場合にだけ可能です)	ねじピッチ... • MODULUS: MODULUS = ピッチ/π • inch 当りの巻き数: 管用ねじなどで使用します。 inch 当りで入力する場合は、1 番目のパラメータフィールドに小数点の前の整数を入力し、2 番目と 3 番目のフィールドに小数点以下の数字を小数部として入力します。 • mm/rev • inch/rev ピッチは使用する工具で特定されます。	MODULUS Turns/" mm/rev in/rev
αS (G コードのみ)	開始角度オフセット - (フローティングチャックなしのタッピングのみ)	°
S (G コードのみ)	主軸速度 - (フローティングチャックなしのタッピングのみ)	rev/min
加工(「フローティングチャックあり」G コードは除く) U	以下の加工用途を選択できます。 • 1 回切削 ねじは中断されることなく、一度の切削で穴あけされます。 • 切り屑破断 ドリルは、切り粉破断のために戻し量 V2 だけ後退します。 • 切り屑除去 ドリルは、切り屑除去のためにワークから後退します。	
D	最大切り込み深さ - (フローティングチャックなしで使用される場合のみの、切り屑除去、切り屑破断)	mm
後退 U	後退距離 - (切り屑破断の場合のみ) • 手動 各加工ステップ終了後の戻し量(V2)あり • 自動 各加工ステップ終了後の戻し量なし	

パラメータ	説明	単位
V2	各加工ステップ終了後の戻し量 - (フローティングチャックなしの場合のみの、切り屑破断、手動後退) ドリルが切り屑破断のために後退する距離。 V2 = 自動: 工具は 1 回転だけ後退します。	mm
(G コードのみ)	最終穴あけ深さでのドウェル時間(秒単位)	s
(G コードのみ)	後退の主軸速度 - (フローティングチャックが使用されていない場合のみ)	rev/min
SDE (G コードのみ)	サイクル終了後の回転方向: •  • • 	
加工	• あり – イグザクトストップ – フィードフォワード – 加減速 – 主軸 • なし	
イグザクトストップ(加工条件「あり」の場合のみ該当)	• サイクルが呼び出される前と同じ動作 • G601: 精密イグザクトストップのブロックの進み • G602: 汎用イグザクトストップのブロックの進み • G603: 指令値に到達した場合のブロックの進み	
フィードフォワード(加工条件「あり」の場合のみ該当)	• サイクルが呼び出される前と同じ動作 • FFWON: フィードフォワードあり • FFWOF: フィードフォワードなし	

パラメータ	説明	単位
加速(加工条件「あり」の場合のみ該当)	• サイクルが呼び出される前と同じ動作 • SOFT: 軸の加々速度制限(ソフト)加速 • BRISK: 軸の急加減速 • DRIVE: 軸の直線加減速	
主軸(加工条件「あり」の場合のみ該当)	• 速度制御: MCAL の主軸; 速度制御運転 • 位置制御: MCALL の主軸;位置制御運転	

8.1.8 穴あけとねじ切り加工(CYCLE78)

機能

ドリル付きタップを使用して、1 回の運転で特定の深さとピッチのめねじを作成することができます。 つまり、穴あけとねじ切り加工に同じ工具を使用することができ、工具の交換が不要になります。

ねじを、右ねじまたは左ねじとして加工することができます。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

下記も参照

主軸のクランプ (ページ 229)

アプローチ/後退

1. 工具は、早送りで安全間隔まで移動します。
2. 下穴加工が必要な場合は、工具はセッティングデータ(ShopMill/ShopTurn)で定義された下穴加工深さまで、減速された穴あけ送り速度で移動します。 G コードでプロ

グラム指令している場合は、下穴加工深さは入力パラメータを使用してプログラム指令できます。

工作機械メーカ

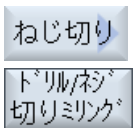
工作機械メーカの説明書も参照してください。

1. 工具は、穴あけ送り速度 F1 で最初の穴あけ深さ D まで穴あけをおこないます。最終穴あけ深さ Z1 に達しない場合、工具は切り屑除去のために早送りでワーク面に戻ります。 工具は次に、以前にあけた深さよりも 1 mm 上の位置に早送りで移動します - これにより、次の切り込みで穴あけ送り速度 F1 での穴あけを続行することができます。 パラメータ「DF」は、2 番目の切り込み以降から考慮されます(テーブル「パラメータ」を参照してください)。
2. 貫通穴をあけるのに別の送り速度 FR が必要な場合は、残りの穴あけ深さ ZR がこの送り速度で穴あけされます。
3. 必要に応じて、ねじ切り加工の前の切り屑除去のために、工具は早送りでワーク面に戻ります。
4. 工具が、ねじ切り加工の開始位置に移動します。
5. ねじ切り加工が、加工送り速度 F2 で実行されます(下向き、上向き、または上向き + 下向き)。 工具軸の同時切り込みでは、ねじ切り加工の加速軌跡と減速軌跡を半円を描いて移動します。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ドリル]ソフトキーを押します。



3. [ねじ切り]ソフトキーと[ドリル/ネジ切り/ミリング]ソフトキーを押します。

   [ドリル&ねじフライス]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL	加工平面			T	工具名称	
RP	イニシャル点	mm		D	刃先番号	
SC	安全距離	mm		F	送り速度	mm/min mm/rev
				S / V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
加工位置 (G コードのみ)	• 単一位置 プログラム指令位置での穴あけ • 位置決めパターン MCALL による位置決め	
F1 (G コードのみ)	穴あけ送り速度	mm/min mm/rev
Z0 (G コードのみ)	レファレンス点 Z	mm
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
 (ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
Z1	ねじの長さ(inc)またはねじの終点(abs)	mm

パラメータ	説明	単位
D	最大切り込み深さ	mm
DF ↻	• 各々の追加切り込み量のパーセント値 DF=100: 切り込み量は一定です。 DF<100: 切り込み量は、最終穴あけ深さ Z1 の方向に減少します。 **例:** 前回の切り込み量は 4 mm; DF は 80% 次の切り込み量 = 4 x 80% = 3.2 mm その次の切り込み量 = 3.2 x 80% = 2.56 mm • 各々の追加切り込みの量	% mm
V1	最小切り込み量 - (DF のみ、各々の追加切り込み量のパーセント値) パラメータ V1 は、DF< 100 がプログラム指令されている場合にだけ有効です。 切り込み量が極めて小さくなる場合は、パラメータ「V1」で最小切り込み量をプログラム指令することができます。 V1 < 切り込み量: 工具は切り込み量で切り込みます。 V1 > 切り込み量: 工具は、V1 でプログラム指令された切込みの値ずつ送られます。	mm
下穴加工 ↻	減速された送り速度での下穴加工 • あり • なし 減速された穴あけ送り速度は、以下のように求められます。 穴あけ送り速度 F1 < 0.15 mm/rev: 下穴加工送り速度 = F1 の 30% 穴あけ送り速度 F1 ≥ 0.15 mm/rev: 下穴加工送り速度 = 0.1 mm/rev:	
AZ (G コードのみ)	減速された穴あけ送り速度での下穴加工深さ - (下穴加工「あり」の場合のみ該当)	mm
貫通穴あけ ↻	穴あけ送り速度での残りの穴あけ深さ • あり • なし	
ZR	貫通穴あけの残りの穴あけ深さ - (貫通穴あけ「あり」の場合のみ該当)	mm
FR ↻	残りの穴あけ深さの穴あけ送り速度 - (貫通穴あけ「あり」の場合のみ該当)	mm/min mm/rev

パラメータ	説明	単位
切り屑除去 U	ねじ切り加工前の切り屑除去 • あり • なし ねじ切り加工の前に、切り屑除去のためにワーク面に戻ります。	
ねじ U	ねじの回転方向 • 右ねじ • 左ねじ	
F2 U	ねじ切り加工の送り速度	mm/min mm/tooth
テーブル U	ねじテーブルの選択: • なし • ISO 規格メートル • ウィットねじ BSW • ウィットねじ BSP • UNC	
選択 - (テーブルが「なし」の場合は選択できません) U	選択、テーブルの値: 例 • M3; M10;など(ISO 規格メートル) • W3/4";など(ウィットねじ BSW) • G3/4";など(ウィットねじ BSP) • N1" - 8 UNC;など(UNC)	
P U - (選択はテーブルの選択が「なし」の 場合にだけ可能です")	ねじピッチ ... • MODULUS: MODULUS = ピッチ/π • inch 当りの巻き数:管用ねじなどで使用します。 inch 当りで入力する場合は、1 番目のパラメータフィールドに小数点の前の整数を入力し、2 番目と 3 番目のフィールドに小数点以下の数字を小数部として入力します。 • mm/rev • inch/rev ピッチは使用する工具で特定されます。	MODULUS Turns/" mm/rev in/rev
Z2	ねじ切り加工前の戻し量 工具軸の方向のねじの深さは、Z2 を使用して定義されます。 Z2 は、工具先端を基準にしています。	mm

パラメータ	説明	単位
∅	呼び径	mm
加工方向 U	• ダウンカット: ねじを 1 サイクルで加工します。 • アッパーカット: ねじを 1 サイクルで加工します。 • ダウンカット - アッパーカット: ねじを 2 サイクルで加工します: 荒切削が定義された削り代のアッパーカット加工でおこなわれた後、仕上げ切削は加工送り速度 FS で、ダウンカット加工でおこなわれます。	
FS U	仕上げ送り速度 - (ダウンカット - アッパーカット加工の場合のみ)	mm/min mm/tooth

8.1.9 位置決めと位置決めパターン

機能

テクノロジ(サイクル呼び出し)のプログラム指令が終わったら、位置をプログラム指令してください。 複数の位置決めパターンが使用できます。

- 任意の位置
- 直線、格子、またはフレーム上の位置
- 一周円または円弧上の位置

ShopTurn の位置決めパターンのプログラム指令

複数の位置決めパターンを連続してプログラム指令することができます(合計で最大 20 個の加工方法と位置決めパターン)。 位置決めパターンは、プログラム指令した順番で実行されます。

プログラム指令した加工方法とその後に続くプログラム指令位置は、制御装置によって自動的にリンクされます。

位置の表示と非表示

すべての位置を表示または非表示にできます(「位置の表示と非表示 (ページ 323)」の章)。

8.1.9.1 アプローチ/後退

アプローチ/後退

1. 位置決めパターン中、または次の位置決めパターンへの移動中に、工具はイニシャル点に後退し、新しい位置または位置決めパターンに早送りで移動します。
2. 加工の連続運転(例えば、センタリング - 穴あけ - タッピング)では、それぞれの穴あけサイクルを次の工具(例えば、ドリル)の呼び出し後にプログラム指令し、その直後に加工する位置決めパターンの呼び出しをプログラム指令してください。

工具移動軌跡

- ShopTurn

  プログラム指令位置は、あらかじめプログラム指令された工具(例えば、センタードリル)によって加工されます。 位置の加工は常に、レファレンス点から開始されます。格子の場合は、加工はまず最初の軸の方向におこなわれた後、後退/前進しながらおこなわれます。 フレームと穴の円弧は、左回りに加工されます。

- G コード

  G コードの場合、直線/フレーム/格子では常に、フレームまたは格子の次のコーナ、または行の終点から開始します。 フレームと穴の円弧は、左回りに加工されます。

8.1.10 任意の位置(CYCLE802)

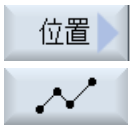
8.1.10.1 機能

機能

「任意の位置」サイクルでは、位置を自由にプログラム指令できます。つまり、直交座標でも極座標でもプログラム指令できます。 個々の位置は、プログラム指令した順番でアプローチします。 X/Y でプログラム指令したすべての位置を削除するには、[すべて削除]ソフトキーを押します。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。
2.

[ドリル]ソフトキーを押します。
3. 

[位置]ソフトキーと[任意の位置]ソフトキーを押します。
[位置]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ	説明	単位
(G コードのみ)	位置繰り返し用ジャンプラベル	
PL (G コードのみ)	加工平面	
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	

パラメータ	説明	単位
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
座標系 (ShopTurn のみ)	• 直交座標または極座標 直交座標または極座標の寸法(正面 C と正面 Y の場合のみ) • 直交座標または円筒座標 直交座標または円筒座標での寸法 - (円筒面 C のみ)	
X0	最初の位置の X 座標(abs)	mm
Y0	最初の位置の Y 座標(abs)	mm
X1 ...X8	その他の位置の X 座標(abs または inc)	mm
Y1 ...Y8 (G コードのみ)	その他の位置の Y 座標(abs または inc)	mm
	正面 C と正面 Y - 直交座標:	
Z0	レファレンス点の Z 座標(abs)	mm
CP	加工領域の位置決め角度(正面 Y のみ)	°
X0	最初の位置の X 座標(abs)	mm
Y0	最初の位置の Y 座標(abs)	mm
X1 ...X7	その他の位置の X 座標(abs または inc) インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm
Y1 ...Y7 (ShopTurn のみ)	その他の位置の Y 座標(abs または inc) インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm

パラメータ	説明	単位
	正面 C と正面 Y - 極座標:	
Z0	レファレンス点の Z 座標(abs)	mm
CP	加工領域の位置決め角度(正面 Y のみ)	°
C0	最初の位置の C 座標(abs)	°
L0	1. 番目穴の位置(Y 軸を基準）(abs)	mm
C1 ...C7	その他の位置の C 座標(abs または inc) インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	°
L1 ...L7 (ShopTurn のみ)	位置までの距離(abs または inc) インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm
	円筒面 - 直交座標:	
X0	円筒直径∅ (abs)	mm
Y0	最初の位置の Y 座標(abs)	mm
Z0	最初の位置の Z 座標(abs)	mm
Y1 ...Y7	その他の位置の Y 座標(abs または inc) インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm
Z1 ...Z7 (ShopTurn のみ)	その他の位置の Z 座標(abs または inc) インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm

パラメータ	説明	単位
	円筒面 C - 円筒座標:	
C0	最初の位置の C 座標(abs)	°
Z0	1. 番目の穴の位置(Z 軸を基準)(abs)	mm
C1 ...C7	その他の位置の C 座標(abs または inc) インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	°
Z1 ...Z7 (ShopTurn のみ)	Z 軸のその他の位置(abs または inc) インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm
	円筒面 Y:	
X0	X 方向のレファレンス点(abs)	mm
C0	加工面の位置決め角度	°
Y0	最初の位置の Y 座標(abs)	mm
Z0	最初の位置の Z 座標(abs)	mm
Y1 ...Y7	その他の位置の Y 座標(abs または inc) インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm
Z1 ...Z7 (ShopTurn のみ)	その他の位置の Z 座標(abs または inc) インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm

8.1.11 位置決めパターン直線(HOLES1)、格子、またはフレーム(CYCLE801)

機能

「位置決めパターン」サイクルを使用して、後述のパターンをプログラム指令できます。

- 直線(HOLES1)

  「線」の選択肢で、任意の数の位置を直線に沿って等間隔でプログラム指令することができます。

- 格子(CYCLE801)

  「格子」の選択肢を使用して、任意の数の位置を複数の平行線に沿って等間隔でプログラム指令することができます。

  ひし形の格子をプログラム指令したい場合は、角度 αX または αY を入力します。

- フレーム(CYCLE801)

  「フレーム」の選択肢を使用して、任意の数の位置をフレーム上に等間隔でプログラム指令することができます。 間隔は両方の軸で異なったものにすることができます。

  ひし形のフレームをプログラム指令したい場合は、角度 αX または αY を入力します。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ドリル]ソフトキーを押します。

3. [位置]ソフトキーと[線]ソフトキーを押します。
   [パターン位置]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ	説明	単位
(G コードのみ)	位置繰り返し用ジャンプラベル	
PL (G コードのみ)	加工平面	

パラメータ	説明	単位
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
位置決めパターン	以下のパターンの選択肢があります: • 直線 • 格子 • ボックス	
X0 Y0 α0 (G コードのみ)	レファレンス点 X の X 座標(abs) この位置は、最初の呼び出しでアブソリュートでプログラム指令してください。 レファレンス点 Y の Y 座標(abs) この位置は、最初の呼び出しでアブソリュートでプログラム指令してください。 X 軸を基準にした軸の回転角度 正の角度: 軸が左回りに回転します。 負の角度: 軸が右回りに回転します。	mm mm °
 Z0 X0 Y0 α0 (ShopTurn のみ)	**正面 C:** レファレンス点の Z 座標(abs) レファレンス点の X 座標 - 最初の位置(abs) レファレンス点の Y 座標 - 最初の位置(abs) X 軸を基準にした軸の回転角度 正の角度: 軸が左回りに回転します。 負の角度: 軸が右回りに回転します。	 mm mm mm °

パラメータ	説明	単位
	正面 Y:	
Z0	レファレンス点の Z 座標(abs)	mm
CP	加工領域の位置決め角度	°
X0	レファレンス点の X 座標 - 最初の位置(abs)	mm
Y0	レファレンス点の Y 座標 - 最初の位置(abs)	mm
α0 (ShopTurn のみ)	X 軸を基準にした軸の回転角度 正の角度: 軸が左回りに回転します。 負の角度: 軸が右回りに回転します。	°
	円筒面 C:	
X0	円筒直径∅ (abs)	mm
Y0	レファレンス点の Y 座標 - 最初の位置(abs)	mm
Z0	レファレンス点の Z 座標 - 最初の位置(abs)	mm
α0 (ShopTurn のみ)	Y 軸を基準にした軸の回転角度 正の角度: 軸が左回りに回転します。 負の角度: 軸が右回りに回転します。	°
	円筒面 Y:	
X0	レファレンス点の X 座標(abs)	mm
C0	加工面の位置決め角度	°
Y0	レファレンス点の Y 座標 - 最初の位置(abs)	mm
Z0	レファレンス点の Z 座標 - 最初の位置(abs)	mm
α0 (ShopTurn のみ)	Y 軸を基準にした軸の回転角度 正の角度: 軸が左回りに回転します。 負の角度: 軸が右回りに回転します。	°

パラメータ	説明	単位
	直線	
L0	1 番目の位置のレファレンス点までの距離	mm
L	位置間の距離	mm
N	位置の数 - (直線位置決めパターンの場合のみ)	
	格子またはフレーム	
αX	せん断角 X	°
αY	せん断角 Y	°
L1	列間の距離	mm
L2	行間の距離	mm
N1	列数	
N2	行数	

8.1.12 円弧位置決めパターン(HOLES2)

機能

「円弧位置決めパターン」サイクルでは、定義された半径の一周円または円弧に穴をプログラム指令することができます。 最初の位置の基本回転角度(α0)は、X 軸を基準にしています。 制御装置は、次の穴の位置の角度を穴の合計数に応じて計算します。 計算した角度はすべての位置で同一です。

工具は、直線または円弧軌跡に沿って次の位置にアプローチします。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ドリル]ソフトキーを押します。

3. [位置]ソフトキーと[一周円]ソフトキーを押します。

[円周上の位置]入力ウィンドウが開きます。

[一周円/円弧]欄で、カーソルを使用して[一周円]を選択します。

パラメータ	説明	単位
(G コードのみ)	位置繰り返し用ジャンプラベル	
PL (G コードのみ)	加工平面	
円弧パターン	以下のパターンの選択肢があります。 • 円弧 • 一周円	
X0 Y0 α0 α1 R N 位置決め (G コードのみ)	レファレンス点の X 座標(abs) レファレンス点の Y 座標(abs) X 軸を基準にした最初の位置の開始角度 正の角度: 円弧が左回りに回転します。 負の角度: 円弧が右回りに回転します。 穴間の角度 - (円弧の場合のみ) 半径 位置の数 • 直線: 次の位置に早送りで直線でアプローチします。 • 円弧:円弧軌跡に沿って次の位置へ、マシンデータで定義された送り速度でアプローチします。	mm mm ° ° mm
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
位置 (ShopTurn のみ)	以下の位置の選択肢があります - (正面 C/Y のみ) • 中心 • 中心以外	

パラメータ	説明	単位
	正面 C:	
中心/	正面の円弧中心に位置決めします。	
中心以外	正面の円弧中心以外に位置決めします。	
Z0	レファレンス点の Z 座標(abs)	mm
X0	レファレンス点の X 座標(abs) - (中心以外のみ)	mm
Y0	レファレンス点の Y 座標(abs) - (中心以外のみ)	mm
α0	X 軸を基準にした最初の位置の開始角度 正の角度:円弧が左回りに回転します。 負の角度:円弧が右回りに回転します。	°
α1	穴間の角度 - (円弧の場合のみ)	°
R	半径	mm
N	位置の数	
位置決め (ShopTurn のみ)	• 直線:次の位置に早送りで直線でアプローチします。 • 円弧:円弧軌跡に沿って次の位置へ、マシンデータで定義された送り速度でアプローチします。	

パラメータ	説明	単位
	正面 Y:	
中心/	正面の円弧中心に位置決めします。	
中心以外	正面の円弧中心以外に位置決めします。	
Z0	レファレンス点の Z 座標(abs)	mm
CP	加工領域の位置決め角度	°
X0 または L0	レファレンス点の X 座標(abs)またはレファレンス点の長さ、極座標	mm
	- (中心以外のみ)	
		mm
Y0 または C0	レファレンス点の角度、極座標- (中心以外のみ)	°
	X 軸を基準にした最初の位置の開始角度	°
α0	正の角度:円弧が左回りに回転します。 負の角度:円弧が右回りに回転します。	
	穴間の角度 - (円弧の場合のみ)	°
	半径	
α1	位置の数	mm
R		
N	• 直線:次の位置に早送りで直線でアプローチします。	
位置決め (ShopTurn のみ)	• 円弧: 円弧軌跡に沿って次の位置へ、マシンデータで定義された送り速度でアプローチします。	

パラメータ	説明	単位
	円筒面 C:	
X0	円筒直径∅ (abs)	mm
Z0	レファレンス点の Z 座標(abs)	mm
α0	Y 軸を基準にした最初の位置の開始角度 正の角度:円弧が左回りに回転します。 負の角度:円弧が右回りに回転します。	°
α1	穴間の角度 - (円弧の場合のみ)	°
N (ShopTurn のみ)	位置の数	
	円筒面 Y:	
X0	レファレンス点の X 座標(abs)	mm
C0	加工面の位置決め角度	°
Y0	レファレンス点の Y 座標(abs)	mm
Z0	レファレンス点の Z 座標(abs)	mm
α0	Y 軸を基準にした最初の位置の開始角度 正の角度:円弧が左回りに回転します。 負の角度: 円弧が右回りに回転します。	°
α1	穴間の角度 - (円弧の場合のみ)	°
N	位置の数	
R	半径	mm
位置決め (ShopTurn のみ)	• 直線:次の位置に早送りで直線でアプローチします。 • 円弧: 円弧軌跡に沿って次の位置へ、マシンデータで定義された送り速度でアプローチします。	

8.1.13 位置の表示と非表示

機能

以下の位置決めパターンで任意の位置を非表示にすることができます。

- 位置決めパターン直線
- 位置決めパターン格子
- 位置決めパターンフレーム
- 一周円位置決めパターン
- 円弧位置決めパターン

非表示の位置は加工時にスキップされます。

表示

位置決めパターンのプログラム指令位置は、プログラミンググラフィックで以下のように表示されます。

x 位置が有効 = 表示(位置は十字で示されます)
o 位置が無効 = 非表示(位置は円で示されます)

位置の選択

位置を表示または非表示にすることができます - キーボードまたはマウスを使用して、表示された位置テーブル内のチェックボックスを有効にできます。

手順

1. 処理するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。
2.

[ドリル]ソフトキーと[位置]ソフトキーを押します。

3. [直線/格子/フレーム]または[一周円/円弧]ソフトキーを押します。

4. [位置を非表示]ソフトキーを押します。

   位置決めパターンの入力フォームの上部に[位置を非表示にします]ウィンドウが開きます。

   位置がテーブルに表示されます。

   位置の番号、その座標(X、Y)、およびチェックボックスとその状態(有効 = オン/無効 = オフ)が表示されます。

   グラフィック内の現在位置は、色で強調表示されています。

5. マウスを使用して、必要な位置を選択し、チェックボックスを無効にすると位置が非表示になり、有効にすると位置が再表示されます。

   図では、スキップされた位置が円で示され、表示されている(有効な)位置は十字で示されます。

   注: **<**上カーソル**>**または**<**下カーソル**>**キーを使用して個々の位置を選択し – **<SELECT>**キーを使用してそれを表示または非表示にすることができます。

すべての位置を一度に表示または非表示にする

1. [すべて非表示]ソフトキーを押すと、すべての位置が非表示になります。

2. [すべて表示]ソフトキーを押すと、すべての位置が再表示されます。

8.1.14 繰り返し位置決め

8.1.14.1 機能

機能

すでにプログラム指令された位置へもう一度移動したい場合は、「繰り返し位置決め」機能ですばやくこれをおこなうことができます。

位置決めパターンの番号を指定してください。 サイクルが自動的に番号を割り当てます(ShopTurn の場合)。 この位置決めパターン番号は、加工スケジュール(プログラム表示)内または G コードプログラム内にブロック番号の後に表示されます。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ドリル]ソフトキーと[繰り返し位置]ソフトキーを押します。
[繰り返し位置]入力ウィンドウが開きます。

3. ラベルまたは位置決めパターン番号、例えば 1 を入力した後で、[確認]ソフトキーを押します。 選択した位置決めパターンにもう一度アプローチします。

パラメータ	説明	単位
LAB (G コードのみ)	位置繰り返し用ジャンプラベル	
位置(ShopTurn のみ)	位置決めパターンの番号を入力します。	

8.2 回転

8.2.1 概要

輪郭旋削(CYCLE95)以外のすべての旋削サイクルでは、荒削りと仕上げを組み合わせたモードでの仕上げ時に、送り速度をパーセント値で減速することができます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書も参照してください。

8.2.2 荒削り(CYCLE951)

機能

「荒削り」サイクルを使用して、外部輪郭または内部輪郭のコーナの長手方向または径方向の荒削りをおこなうことができます。

注記

コーナの荒削り

このサイクルでは、セッティングデータを使用して安全間隔をさらに制限します。 加工にはより低い方の値が使用されます。
工作機械メーカの仕様書を参照してください。

加工方法

- 荒削り

  荒削りアプリケーションでは、軸と平行な切削がプログラム指令された仕上げ代まで加工されます。 仕上げ代がプログラム指令されていない場合、ワークは最終輪郭まで荒削りされます。

  荒削り中に、サイクルは等しい深さの切削がおこなわれるように、必要に応じてプログラム指令された切り込み深さ D を小さくします。 例えば、全体の切り込み深さが 10 で、切り込み深さ 3 を指定している場合、3、3、3 と 1 の切削が作成されます。

サイクルは、等しい深さの 4 つの切削をおこなうために、切り込み深さを 2.5 に下げます。

輪郭と工具刃先との間の角度によって、切削が終わるたびに工具が残りのコーナを削り取るために切り込み深さ D で輪郭をトレースするか、すぐに上に引き上げられるかを特定します。 この角度を超えるとトレースをおこなう角度は、マシンデータ要素に設定されます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの説明書も参照してください。

工具が切削の終了時にトレースしない場合は、安全間隔またはマシンデータで指定された値だけ、早送りで上に引き上げられます。 サイクルは常に低いほうの値に従います。そうしないと、例えば、内部輪郭の荒削りで輪郭が損なわれることがあります。

工作機械メーカ

工作機械メーカの説明書も参照してください。

- 仕上げ

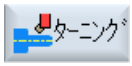
  仕上げは、荒削りと同じ方向におこなわれます。 サイクルは、仕上げのときに自動的に工具径補正の選択と選択解除をおこないます。

アプローチ/後退

1. 工具が最初に早送りで、サイクルで内部的に計算された加工運転の起点へ移動します(レファレンス点 + 安全間隔)。
2. 工具が早送りで最初の切り込み深さに移動します。
3. 最初の切削が加工送り速度で行われます。
4. 工具が加工送り速度で輪郭に丸み付けするか、早送りで引き上げられます(「荒削り」を参照してください)。
5. 工具が早送りで、次の切り込み深さの起点へ移動します。
6. 次の切削が加工送り速度で行われます。
7. 最終深さに達するまで、項 4 から 6 が繰り返されます。
8. 工具が、早送りで安全間隔に戻ります。

手順

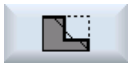
1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。



2. [ターニング]ソフトキーを押します。

3. [旋削加工]ソフトキーを押します。
   [旋削加工]入力ウィンドウが開きます。
4. ソフトキーを使用して、3 つの荒削りサイクルのうちの 1 つを選択します。

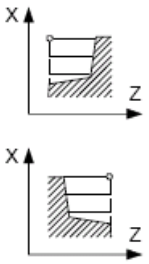
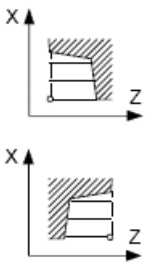
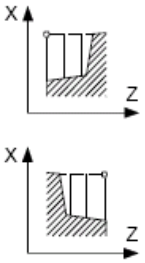
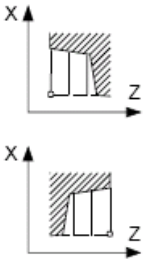
単純直線荒削りサイクル
[切り粉除去 1]入力ウィンドウが開きます。
または



丸み付けまたは面取りによる直線荒削りサイクル
[切り粉除去 2]入力ウィンドウが開きます。
または

斜線、丸み付けまたは面取りによる荒削りサイクル
[切り粉除去 3]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL	加工平面			T	工具名称	
SC	安全距離	mm		D	刃先番号	
F	送り速度	*		F	送り速度	mm/rev
				S/V	主軸速度または定切削速度	m/min

パラメータ	説明				単位
加工タイプ ○	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ)				
位置 ○	加工位置: 				
加工 方向 ○	座標系の旋削方向(径方向または長手方向)				
	Z 軸に平行(長手方向)		X 軸に平行(径方向)		
	外径	内径	外径	内径	
					
X0	X のレファレンス点 ∅(abs、常に直径)				mm
Z0	Z のレファレンス点(abs)				mm
X1○	終点 X (abs)または X0 を基準にした終点 X (inc)				
Z1○	終点 Z (abs)または Z0 (inc)を基準にした終点 Z				
D	最大切り込み深さ– (仕上げは適用外)				mm
UX	X の仕上げ代 – (仕上げは適用外)				mm
UZ	Z の仕上げ代 – (仕上げは適用外)				mm
FS1...FS3 または R1...R3 ○	面取り幅(FS1...FS3)または丸み付け半径(R1...R3) - (荒削り 1 は適用外)				mm

パラメータ	説明	単位
	中間点のパラメータ選択 中間点は、位置指定または角度で特定できます。 以下の組み合わせが可能です - (荒削り 1 と 2 は適用外) • XM ZM • XM α1 • XM α2 • α1 ZM • α2 ZM • α1 α2	
XM	中間点 X ∅ (abs)または X0 を基準にした中間点 X (inc)	mm
ZM	中間点 Z(abs または inc)	mm
α1	1 番目の端面の角度	°
α2	2 番目の端面の角度	°

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

8.2.3 溝削り (CYCLE930)

機能

「溝」サイクルを使用して、すべての直線の輪郭要素に対称と非対称の溝を加工することができます。

外径または内径溝を、長手方向または径方向に加工できます。 「溝幅」と「溝深さ」パラメータを使用して、溝の形状を特定します。 溝の幅が有効な工具より広い場合は、複数回の切削で加工されます。 工具は、溝毎に工具幅の最大 80%まで移動します。

溝の底面とフランクに仕上げ代を指定できます。荒削りは、この位置までおこなわれます。

溝削りと後退の間のドウェル時間は、セッティングデータ要素に設定されます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書も参照してください。

荒削りのときのアプローチ/後退

切り込み深さ D > 0

1. 工具はまず、サイクル内部で計算された起点に早送りで移動します。
2. 工具が、切り込み深さ D で中央に溝を切削します。
3. 工具が、D + 安全距離だけ早送りで戻ります。
4. 工具が、1 番目の溝の隣に切り込み深さ 2 · D ()で溝を切削します。
5. 工具が、D + 安全距離だけ早送りで戻ります。
6. 工具が、最終的な深さ T1 に達するまで、切り込み深さ 2 · D で、1 番目と 2 番目の溝を交互に切削します。

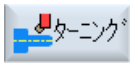
   それぞれの溝の間で、工具は D + 安全距離だけ早送りで戻ります。 最後の溝の加工後、工具は早送りで安全距離に後退します。
7. 以降のすべての溝切削は交互に、最終的に深さ T1 に直接達するまでおこなわれます。それぞれの溝の間で、工具は安全距離に早送りで戻ります。

仕上げのときのアプローチ/後退

1. 工具はまず、サイクル内部で計算された起点に早送りで移動します。
2. 工具が、加工送り速度で一方のフランクに下降し、底面に沿って中央に移動します。
3. 工具が、早送りで安全距離に戻ります。
4. 工具が、加工送り速度でもう一方のフランクに沿って移動し、底面に沿って中央に移動します。
5. 工具が、早送りで安全距離に戻ります。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。



2. [ターニング]ソフトキーを押します。

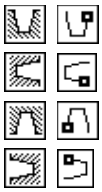
3. [溝]ソフトキーを押します。
   [溝]入力ウィンドウが開きます。
4. ソフトキーを使用して、3 つの溝サイクルのうちの 1 つを選択します。

単純溝サイクル
[凹部 1]入力ウィンドウが開きます。
または

傾斜、丸み付けまたは面取りによる溝サイクル
[凹部 2]入力ウィンドウが開きます。
または

傾斜、丸み付けまたは面取りによる斜面での溝サイクル
[凹部 3]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL	加工平面			T	工具名称	
SC	安全距離	mm		D	刃先番号	
F	送り速度	*		F	送り速度	mm/rev
				S/V U	主軸速度または定切削速度	m/min

パラメータ	説明	単位
加工タイプ U	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇ + ∇∇∇ (荒削りと仕上げ)	
位置 U	溝位置: 	
X0	X のレファレンス点 ∅	mm
Z0	Z のレファレンス点	mm
B1	溝幅	mm
T1	溝深さ∅ (abs)または X0 を基準にした溝深さ(inc)	mm
D	• 切り込みのための最大切り込み深さ – (∇と∇ + ∇∇∇の場合のみ) • 0 の場合: 1 回の切削の切り込み – (∇と∇ + ∇∇∇の場合のみ) D = 0: 1. 番目の切削は最終深さ T1 まで直接おこなわれます。 D > 0: 切り屑を排出しやすくして工具の破損を防ぐために、1 番目と 2 番目の切削が切り込み深さ D まで交互におこなわれます。荒削り時のアプローチ/後退を参照してください。 工具が 1 つの位置でしか溝の底面に到達できない場合、交互の切削はおこなえません。	mm
UX または U U	X の仕上げ代、または X と Z の仕上げ代 – (∇と∇ + ∇∇∇の場合のみ)	mm
UZ	Z の仕上げ代 – (UX では、∇と∇ + ∇∇∇の場合のみ)	mm

パラメータ	説明	単位
N	溝の数(N=1...65535)	
DP	溝間の距離(inc) N = 1 の場合、DP は表示されません。	mm
α1、α2	フランク角度 1 またはフランク角度 2 - (溝 2 と 3 の場合のみ) 非対称溝は、別々の角度で記述できます。 角度は 0 と< 90°の間となります。	°
FS1...FS4 または R1...R4	面取り幅(FS1...FS4)または丸み付け半径(R1...R4) - (溝 2 と 3 の場合のみ)	mm
α0	傾斜角度 - (溝 3 のみ)	°

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

8.2.4 アンダーカット形状 Eと形状 F (CYCLE940)

機能

「アンダーカット形状 E」または「アンダーカット形状 F」サイクルを使用して、DIN 509 規格に準拠した形状 E または形状 F のアンダーカットを旋削できます。

アプローチ/後退

1. 工具がまず、サイクル内部で計算された起点に早送りで移動します。
2. 加工送り速度でアンダーカットを、フランクから横送り VX まで 1 度の切削でおこないます。
3. 工具が、早送りで起点に戻ります。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。
2.

[ターニング]ソフトキーを押します。

3. [逃げ溝]ソフトキーを押します。
   [逃げ溝]入力ウィンドウが開きます。
4. ソフトキーを使用して、以下のアンダーカットサイクルのうちの 1 つを選択します。

[逃げ溝形状 E]ソフトキーを押します。
[逃げ溝形状 E (DIN 509)]入力ウィンドウが開きます。
または

[逃げ溝形状 F]ソフトキーを押します。
[逃げ溝形状 F (DIN 509)]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム(アンダーカット、形状 E)				パラメータ、ShopTurn プログラム(アンダーカット、形状 E)		
PL	加工平面			T	工具名称	
SC	安全距離	mm		D	刃先番号	
F	送り速度	*		F	送り速度	mm/rev
				S/V U	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
位置 U	形状 E 加工位置: 	
U	DIN 規格テーブルに準拠したアンダーカット量: 例: E1.0 x 0.4 (アンダーカット形状 E)	
X0	レファレンス点 X ∅	mm
Z0	レファレンス点 Z	mm

パラメータ	説明	単位
X1	X の削り代 ∅(abs)または X の削り代(inc)	mm
VX	横送り∅ (abs)または横送り(inc)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

パラメータ、G コードプログラム(アンダーカット、形状 F)				パラメータ、ShopTurn プログラム(アンダーカット、形状 F)		
PL	加工平面			T	工具名称	
SC	安全距離	mm		D	刃先番号	
F	送り速度	*		F	送り速度	mm/rev
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
位置	形状 F 加工位置: 	
	DIN 規格テーブルに準拠したアンダーカット量: 例: F0.6 x 0.3 (アンダーカット形状 F)	
X0	レファレンス点 X ∅	mm
Z0	レファレンス点 Z	mm
X1	X の削り代∅ (abs)または X の削り代(inc)	mm
Z1	Z の削り代(abs)または Z の削り代(inc) – (アンダーカット形状 F の場合のみ)	mm
VX	横送り∅ (abs)または横送り(inc)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

8.2.5 ねじのアンダーカット(CYCLE940)

機能

「DIN 規格ねじのアンダーカット」または「ねじのアンダーカット」サイクルを使用して、ISO 規格メートルねじのあるワークに DIN 76 規格に準拠したねじのアンダーカットをプログラム指令したり、ねじのアンダーカットを自由に定義してプログラム指令することができます。

アプローチ/後退

1. 工具はまず、サイクル内部で計算された起点に早送りで移動します。
2. 最初の切削が加工送り速度で、フランクからねじのアンダーカットの形状に沿って、安全間隔までおこなわれます。
3. 工具が、早送りで次の開始位置に移動します。
4. ねじのアンダーカットが完了するまで、項 2 と項 3 が繰り返されます。
5. 工具が、早送りで起点に戻ります。

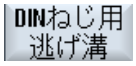
仕上げのときに、工具が横送り VX まで移動します。

手順

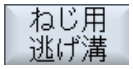
1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ターニング]ソフトキーを押します。

3. [逃げ溝]ソフトキーを押します。



4. [DIN ねじ用逃げ溝]ソフトキーを押します。
   [ねじ用逃げ溝(DIN 76)]入力ウィンドウが開きます。
   または



   [ねじ用逃げ溝]ソフトキーを押します。
   [ねじ用逃げ溝]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム (アンダーカット、DIN 規格ねじ)				パラメータ、ShopTurn プログラム (アンダーカット、DIN 規格ねじ)		
PL	加工平面			T	工具名称	
SC	安全距離	mm		D	刃先番号	
F	送り速度	*		F	送り速度	mm/rev
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
加工タイプ	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇ + ∇∇∇ (荒削りと仕上げ)	
位置	加工位置: 	
加工方向	• 長手方向 • 輪郭に平行	
Form(フォーム)	• Normal (フォーム A) • Short (フォーム B)	
P	ねじピッチ(事前設定された DIN 規格テーブルから選択するか、入力します)	mm/rev
X0	レファレンス点 X ∅	mm
Z0	レファレンス点 Z	mm
α	切り込み角度	°
VX	横送り ∅ (abs)または横送り (inc) - (∇∇∇と∇ + ∇∇∇の場合のみ)	mm
D	最大切り込み深さ - (∇と∇ + ∇∇∇の場合のみ)	mm

パラメータ	説明	単位
U または UX	X の仕上げ代、または X と Z の仕上げ代 – (∇と∇ + ∇∇∇の場合のみ)	mm
UZ	Z の仕上げ代 - (UX、∇と∇ + ∇∇∇の場合のみ)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

パラメータ、G コードプログラム(アンダーカット、ねじ)				パラメータ、ShopTurn プログラム(アンダーカット、ねじ)		
PL	加工平面			T	工具名称	
SC	安全距離	mm		D	刃先番号	
F	送り速度	*		F	送り速度	mm/rev
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
加工タイプ	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇ + ∇∇∇ (荒削りと仕上げ)	
加工 方向	• 長手方向 • 輪郭に平行	
位置	加工位置: 	
X0	レファレンス点 X ∅	mm
Z0	レファレンス点 Z	mm
X1	X ∅を基準にしたアンダーカット深さ(abs)または X を基準にしたアンダーカット深さ(inc)	mm
Z1	削り代 Z (abs または inc)	mm
R1	丸み付け半径 1	mm

パラメータ	説明	単位
R2	丸み付け半径 2	mm
α	切り込み角度	°
VX	横送り ∅ (abs)または横送り (inc) - (∇∇∇と∇ + ∇∇∇の場合のみ)	
D	最大切り込み深さ - (∇と∇ + ∇∇∇の場合のみ)	mm
U または UX	X の仕上げ代、または X と Z の仕上げ代 – (∇と∇ + ∇∇∇の場合のみ)	mm
UZ	Z の仕上げ代 – (UZ では、∇と∇ + ∇∇∇の場合のみ)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

8.2.6 ねじの旋削(CYCLE99)

機能

「長手方向ねじ」、「テーパねじ」、「スクロールねじ」サイクルを使用して、おねじまたはめねじを一定または可変ピッチで旋削できます。

ねじ山は 1 条でも多条でもかまいません。

メートルねじ(mm/rev 単位のねじピッチ)の場合、サイクルはねじ深さ H1 パラメータに値(ねじピッチに基づいて算出)を割り当てます。 この値は変更できます。

初期設定を、セッティングデータ SD 55212 $SCS_FUNCTION_MASK_TECH_SET で有効にしてください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

このサイクルは位置検出器付きの速度制御主軸が必要です。

ねじ切りの中断

ねじ切りを中断するオプションがあります(たとえば、切削工具が破損した場合など)

1. <CYCLE STOP>キーを押します。

   工具がねじから退避し、主軸が停止します。

2. 工具を交換し、<CYCLE START>キーを押します。

   中止されたねじ切りが、切削の中断箇所から同じ深さで再開されます。

ねじの再加工

以降に、ねじを加工できます。 このためには、「JOG」運転モードに変更し、ねじ同期制御をおこないます。

下記も参照

サイクルのセッティングデータ (ページ 214)

ねじの原点同期 (ページ 116)

アプローチ/後退

1. 工具は、サイクル内部で計算された起点に早送りで移動します。
2. ねじの進み量:

   工具は、ねじの進み量 LW で位置が変更になった最初の開始位置に早送りで移動します。

   ねじ切り始め:

   工具は、ねじ切り始め LW2 で変更された開始位置に早送りで移動します。
3. 最初の旋削は、ねじピッチ P でねじ切り上げ LR までおこなわれます。
4. ねじの進み量:

   工具は、戻り距離 VR まで早送りで移動してから次の開始位置に移動します。

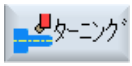
   ねじ切り始め:

   工具は、戻り距離 VR まで早送りで移動してから開始位置に戻ります。
5. ねじが完了するまで、項 3 と項 4 が繰り返されます。
6. 工具は、早送りで後退平面に戻ります。

ねじの加工は、「高速リトラクト」機能を使用していつでも停止できます。 この機能を使用すると、工具を上に引き上げられた時にねじが損傷しません。

長手方向ねじ、テーパねじ、スクロールねじの場合の手順

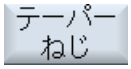
1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。



2. [ターニング]ソフトキーを押します。

3. [ねじ切り]ソフトキーを押します。
   [ねじ切り]入力ウィンドウが開きます。

4. [ねじ切り]ソフトキーを押します。
   [ねじ切り]入力ウィンドウが開きます。
   または



   [テーパーねじ]ソフトキーを押します。
   [テーパーねじ]入力ウィンドウが開きます。
   または

   [正面ねじ]ソフトキーを押します。
   [正面ねじ]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム(ねじ、長手方向)				パラメータ、ShopTurn プログラム(ねじ、長手方向)		
PL	加工平面			T	工具名称	
				D	刃先番号	
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
テーブル ↻	ねじテーブルの選択: • なし • ISO 規格メートル • ウィットねじ BSW • ウィットねじ BSP • UNC	
選択 - (テーブルが「なし」の場合は選択できません) ↻	データ、テーブル値。例えば、M10、M12、M14、 等...	
P ↻	テーブルが「なし」の場合のねじピッチ/巻き数を選択するか、ねじテーブルの選択に対応したねじピッチ/巻き数を指定します。 • mm/rev 単位のねじピッチ • inch/rev 単位のねじピッチ • inch 当りのねじ山の数 • MODULUS の単位のねじピッチ	mm/rev in/rev turns/" MODULUS
G	1 回転当りのねじピッチの変化 - (P = mm/rev または in/rev の場合のみ) G = 0: ねじピッチ P は変化しません。 G > 0: ねじピッチ P は 1 回転当り、値 G ずつ大きくなります。 G < 0: ねじピッチ P は 1 回転当り、値 G ずつ小さくなります。 ねじの開始ピッチと終了ピッチがわかっている場合は、プログラム指令するピッチの変化は以下のように計算できます。 $G = \frac{\lvert P_e^2 - P^2 \rvert}{2 * Z_1}$ [mm/rev2] 意味は以下のとおりです。 P_e: ねじの終了ピッチ[mm/rev] P: ねじの開始ピッチ[mm/rev] Z_1: ねじの長さ[mm] ピッチを大きくすると、ワークのねじ山間の間隔も大きくなります。	mm/rev²

パラメータ	説明	単位
加工タイプ ○	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇ + ∇∇∇ (荒削りと仕上げ)	
切り込み(∇と∇ + ∇∇∇の場合のみ) ○	• 直線: 切削深さが一定の切り込み • 逓減: 切削断面積が一定の切り込み	
ねじ ○	• めねじ • おねじ	
X0	ねじテーブル∅のレファレンス点 X (abs)	mm
Z0	レファレンス点 Z (abs)	mm
Z1○	ねじの終点(abs)またはねじの長さ(inc) インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm
LW ○ または LW2 ○ または LW2 = LR ○	ねじの進み量(inc) ねじの進み量 W だけ進んだレファレンス点(X0、Z0)が、ねじの起点になります。ねじの進み量は、ねじの起点も正確に加工するために個々の切削の開始を少しだけ早めたい場合に使用できます。 ねじ切り始め(inc) ねじ切り始めに、ねじに端面からアプローチできず、その代わりに工具を素材に切り込む必要がある場合に(例えば、シャフトの潤滑溝など)使用できます。 ねじ切り始め = ねじ切り上げ(inc)	mm mm mm
LR	ねじ切り上げ(inc) ねじ切り上げは、ねじの終点で工具を斜めに後退させたい場合に(例えば、シャフトの潤滑溝など)使用できます。	mm
H1	ねじテーブルのねじ深さ(inc)	mm
DP ○ または	切り込みの傾斜(フランク(inc)) – (切り込みの傾斜(角度)の切り替え) DP > 0: 背面フランクに沿った切り込み DP < 0: 前面フランクに沿った切り込み	mm

パラメータ	説明		単位
αP	切り込みの傾斜(角度) – (切り込みの傾斜(フランク)の切り替え) α > 0:背面フランクに沿った切り込み α < 0:前面フランクに沿った切り込み α = 0: 切削方向に直角の切り込み フランクに沿って切り込みを入れたい場合は、このパラメータ値の最大絶対値を工具のフランク角度の半分とすることができます。		°
 フランクに沿った切り込み フランクの交互切り込み(切り替え) 1 つのフランクだけに沿った切り込みではなく、交互にフランクに沿って切り込みをおこなうことで、常に同じ工具刃先に負荷がかかることを避けられます。 これにより、工具の寿命を延ばすことができます。 α > 0: 背面フランクでの開始 α < 0: 前面フランクでの開始			
D1 または ND (∇と ∇ + ∇∇∇の場合のみ)	最初の切り込み深さまたは荒削り切削の回数 荒削り切削の回数と最初の切り込みを切り替えると、それぞれの値が表示されます。		mm
U	X と Z の仕上げ代 – (∇と∇ + ∇∇∇の場合のみ)		mm
NN	非切削の回数 - (∇∇∇と∇ + ∇∇∇の場合のみ)		
VR	戻り距離(inc)		mm
多条ねじ	**なし**		
	α0	開始角度オフセット	°
	あり		
	N	ねじの数 ねじは、旋削部の外周に均等に配分されます。最初のねじは常に、0°に配置されます。	

パラメータ	説明		単位
	DO	ねじ切り替え深さ(inc) まず、すべてのねじ山をねじ切り替え深さ DA まで連続して加工し、次に、すべてのねじ山を深さ 2 · DA までの連続した加工運転等を、最終深さに達するまでおこないます。 DA = 0: ねじ切り替え深さは考慮されません。つまり、1 つのねじの加工が終わってから、次のねじの加工を開始します。	mm
	加工: 	• 全体、または • ねじ N1 から N1 (1...4) 開始ねじ N1 = 1...N または • ねじ NX のみ NX (1...4) N 個のねじから 1 つ	

パラメータ、G コードプログラム(ねじ、テーパ)				パラメータ、ShopTurn プログラム(ねじ、テーパ)		
PL	加工平面			T	工具名称	
				D	刃先番号	
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
P ↻	• mm/rev 単位のねじピッチ • inch/rev 単位のねじピッチ • inch 当りのねじ山の数 • MODULUS の単位のねじピッチ	mm/rev in/rev turns/" MODULUS
G	1 回転当りのねじピッチの変化 - (P = mm/rev または in/rev の場合のみ) G = 0:ねじピッチ P は変化しません。 G > 0:ねじピッチ P は 1 回転当り、値 G ずつ大きくなります。 G < 0:ねじピッチ P は 1 回転当り、値 G ずつ小さくなります。 ねじの開始ピッチと終了ピッチがわかっている場合は、プログラム指令するピッチの変化は以下のように計算できます。 $G = \frac{\lvert P_e^2 - P^2 \rvert}{2 * Z_1}$ [mm/rev2] 意味は以下のとおりです。 P_e:ねじの終了ピッチ[mm/rev] P:ねじの開始ピッチ[mm/rev] Z_1:ねじの長さ[mm] ピッチを大きくすると、ワークのねじ山間の間隔も大きくなります。	mm/rev²
加工タイプ ↻	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇ + ∇∇∇ (荒削りと仕上げ)	
切り込み(∇と∇ + ∇∇∇の場合のみ) ↻	• 直線: 切削深さが一定の切り込み • 逓減: 切削断面積が一定の切り込み	
ねじ ↻	• めねじ • おねじ	
X0	レファレンス点 X ∅ (abs、常に直径)	mm
Z0	レファレンス点 Z (abs)	mm

パラメータ	説明	単位
X1 または X1α ↻	終点 X ∅ (abs)、または X0 を基準にした終点(inc)、または ねじのテーパ インクリメンタル指令: 符号も使用されます。	mm または °
Z1↻	終点 Z (abs)、または Z0 を基準にした終点(inc) インクリメンタル指令: 符号も使用されます。	mm
LW ↻ または LW2 ↻ または LW2 = LR ↻	ねじの進み量(inc) ねじの進み量 W だけ進んだレファレンス点(X0、Z0)が、ねじの起点になります。ねじの進み量は、ねじの起点も正確に加工するために個々の切削の開始を少しだけ早めたい場合に使用できます。 ねじ切り始め(inc) ねじ切り始めに、ねじに端面からアプローチできず、その代わりに工具を素材に切り込む必要がある場合に(例えば、シャフトの潤滑溝など)使用できます。 ねじ切り始め = ねじ切り上げ(inc)	mm mm mm
LR	ねじ切り上げ(inc) ねじ切り上げは、ねじの終点で工具を斜めに後退させたい場合に(例えば、シャフトの潤滑溝など)使用できます。	mm
H1	ねじ深さ(inc)	mm
DP ↻ または αP	切り込みの傾斜(フランク(inc)) – (切り込みの傾斜(角度)の切り替え) DP > 0:背面フランクに沿った切り込み DP < 0:前面フランクに沿った切り込み	mm
	切り込みの傾斜(角度) – (切り込みの傾斜(フランク)の切り替え) α > 0:背面フランクに沿った切り込み α < 0:前面フランクに沿った切り込み α = 0:切削方向に直角の切り込み フランクに沿って切り込みを入れたい場合は、このパラメータ値の最大絶対値を工具のフランク角度の半分とすることができます。	°

パラメータ	説明		単位
	フランクに沿った切り込み フランクの交互切り込み(切り替え) 1 つのフランクだけに沿った切り込みではなく、交互にフランクに沿って切り込みをおこなうことで、常に同じ工具刃先に負荷がかかることを避けられます。これにより、工具の寿命を延ばすことができます。 α > 0:背面フランクでの開始 α < 0: 前面フランクでの開始		
D1 または ND (∇と ∇ + ∇∇∇の場合のみ)	最初の切り込み深さまたは荒削り切削の回数 荒削り切削の回数と最初の切り込みを切り替えると、それぞれの値が表示されます。		mm
U	X と Z の仕上げ代 – (∇と∇ + ∇∇∇の場合のみ)		mm
NN	非切削の回数 - (∇∇∇と∇ + ∇∇∇の場合のみ)		
VR	戻り距離(inc)		mm
多条ねじ	なし		
	α0	開始角度オフセット	°
	あり		
	N	ねじの数 ねじは、旋削部の外周に均等に配分されます。最初のねじは常に、0°に配置されます。	
	DO	ねじ切り替え深さ(inc) まず、すべてのねじ山をねじ切り替え深さ DA まで連続して加工し、次に、すべてのねじ山を深さ 2 · DA までの連続した加工運転等を、最終深さに達するまでおこないます。 DA = 0:ねじ切り替え深さは考慮されません。つまり、1 つのねじの加工が終わってから、次のねじの加工を開始します。	mm

パラメータ	説明		単位
	加工: ↻	• 全体、または • ねじ N1 から N1 (1...4) 開始ねじ N1 = 1...N ↻ または • ねじ NX のみ NX (1...4) N 個のねじから 1 つ↻	

パラメータ、G コードプログラム(ねじ、スクロール)				パラメータ、ShopTurn プログラム(ねじ、スクロール)		
PL	加工平面			T	工具名称	
				D	刃先番号	
				S/V ↻	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
P ↻	• mm/rev 単位のねじピッチ • inch/rev 単位のねじピッチ • inch 当りのねじ山の数 • MODULUS の単位のねじピッチ	mm/rev in/rev turns/" MODULUS

G	1 回転当りのねじピッチの変化 - (P = mm/rev または in/rev の場合のみ) G = 0:ねじピッチ P は変化しません。 G > 0:ねじピッチ P は 1 回転当り、値 G ずつ大きくなります。 G < 0:ねじピッチ P は 1 回転当り、値 G ずつ小さくなります。 ねじの開始ピッチと終了ピッチがわかっている場合は、プログラム指令するピッチの変化は以下のように計算できます。 $G = \frac{\lvert P_e^2 - P^2 \rvert}{2 * Z_1}$ [mm/rev2] 意味は以下のとおりです。 P_e:ねじの終了ピッチ[mm/rev] P:ねじの開始ピッチ[mm/rev] Z_1:ねじの長さ[mm] ピッチを大きくすると、ワークのねじ山間の間隔も大きくなります。	mm/rev²
加工タイプ U	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇ + ∇∇∇ (荒削りと仕上げ)	
切り込み(∇と∇ + ∇∇∇の場合のみ) U	• 直線: 切削深さが一定の切り込み • 逓減: 切削断面積が一定の切り込み	
ねじU	• めねじ • おねじ	
X0	レファレンス点 X ∅ (abs、常に直径)	mm
Z0	レファレンス点 Z (abs)	mm
X1U	ねじの終点∅(abs)またはねじの長さ(inc) インクレメンタル指令:符号も使用されます。	mm

LW または LW2 または LW2 = LR 	ねじの進み量(inc) ねじの進み量 W だけ進んだレファレンス点(X0、Z0)が、ねじの起点になります。ねじの進み量は、ねじの起点も正確に加工するために個々の切削の開始を少しだけ早めたい場合に使用できます。 ねじ切り始め(inc) ねじ切り始めに、ねじに端面からアプローチできず、その代わりに工具を素材に切り込む必要がある場合に(例えば、シャフトの潤滑溝など)使用できます。 ねじ切り始め = ねじ切り上げ(inc)	mm mm mm
LR	ねじ切り上げ(inc) ねじ切り上げは、ねじの終点で工具を斜めに後退させたい場合に(例えば、シャフトの潤滑溝など)使用できます。	mm
H1	ねじ深さ(inc)	mm
DP または αP	切り込みの傾斜(フランク(inc)) – (切り込みの傾斜(角度)の切り替え) DP > 0:背面フランクに沿った切り込み DP < 0:前面フランクに沿った切り込み	
	切り込みの傾斜(角度) – (切り込みの傾斜(フランク)の切り替え) α > 0:背面フランクに沿った切り込み α < 0:前面フランクに沿った切り込み α = 0:切削方向に直角の切り込み フランクに沿って切り込みを入れたい場合は、このパラメータ値の最大絶対値を工具のフランク角度の半分とすることができます。	°
   	フランクに沿った切り込み フランクの交互切り込み(切り替え) 1 つのフランクだけに沿った切り込みではなく、交互にフランクに沿って切り込みをおこなうことで、常に同じ工具刃先に負荷がかかることを避けられます。これにより、工具の寿命を延ばすことができます。 α > 0:背面フランクでの開始 α < 0:前面フランクでの開始	

D1 または ND (∇と ∇ + ∇∇∇の場合のみ)	最初の切り込み深さまたは荒削り切削の回数 荒削り切削の回数と最初の切り込みを切り替えると、それぞれの値が表示されます。		mm
U	X と Z の仕上げ代 – (∇と∇ + ∇∇∇の場合のみ)		mm
NN	非切削の回数 - (∇∇∇と∇ + ∇∇∇の場合のみ)		
VR	戻り距離(inc)		mm
多条ねじ	**なし**		
	α0	開始角度オフセット	°
	あり		
	N	ねじの数 ねじは、旋削部の外周に均等に配分されます。最初のねじは常に、0°に配置されます。	
	DA	ねじ切り替え深さ(inc) まず、すべてのねじ山をねじ切り替え深さ DA まで連続して加工し、次に、すべてのねじ山を深さ 2 · DA までの連続した加工運転等を、最終深さに達するまでおこないます。 DA = 0:ねじ切り替え深さは考慮されません。つまり、1 つのねじの加工が終わってから、次のねじの加工を開始します。	mm
	加工: 	• 全体、または • ねじ N1 から N1 (1...4) 開始ねじ N1 = 1...N または • ねじ NX のみ NX (1...4) N 個のねじから 1 つ	

8.2.7 連続ねじ(CYCLE98)

機能

このサイクルでは、複数のつながった円筒またはテーパねじを、長手方向と正面加工で一定のピッチで加工することができます。ねじ毎に、ねじピッチを変えることができます。

ねじ山は一条でも多条でもかまいません。 多条ねじの場合は、個々のねじ山が連続して加工されます。

主軸の回転方向と送り方向によって、右または左ねじを定義します。

切り込みは、一定の切り込み深さまたは一定の切削断面積で自動的におこなわれます。

- 一定の切り込み深さでは、切削断面積は切削毎に大きくなります。 荒削りの後に、仕上げ代が 1 回の切削で加工されます。

  一定の切り込み深さでは、小さいねじ深さで切削条件を向上できます。

- 一定の切削断面積では、荒削り切削全体で切削圧力が一定に保たれて、切り込み深さが小さくなります。

送り速度オーバライドは、ねじ加工ブロックの移動中は無効です。 主軸オーバライドは、ねじ加工中に変更しないでください。

ねじ切りの中断

ねじ切りを中断するオプションがあります(たとえば、切削工具が破損した場合など)

1. <CYCLE STOP>キーを押します。

   工具がねじから退避し、主軸が停止します。

2. 工具を交換し、<CYCLE START>キーを押します。

   中止されたねじ切りが、切削の中断箇所から同じ深さで再開されます。

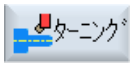
アプローチ/後退

1. 最初のねじの切り始め軌跡の開始で、サイクルで特定された起点に G0 でアプローチします。
2. 定義された切込みタイプに従って、荒削りで切り込みをおこないます。
3. プログラム指令された荒削り切削回数に従って、ねじ切りを繰り返します。
4. この後のステップで仕上げ代を G33 で削り取ります。

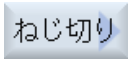
5. この切削は、非切削の回数に従って繰り返されます。
6. さらにねじを加工する場合は、上記の全部の動作処理が繰り返されます。

連続ねじの手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。



2. [ターニング]ソフトキーを押します。



3. [ねじ切り]ソフトキーを押します。
   [ねじ切り]入力ウィンドウが開きます。

4. [連続ねじ]ソフトキーを押します。
   [連続ねじ]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL	加工平面			T	工具名称	
SC	安全距離	mm		D	刃先番号	
				S/V	主軸速度または定切削速度	m/min

パラメータ	説明	単位
加工タイプ	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇ + ∇∇∇ (荒削りと仕上げ)	
切り込み(∇と∇ + ∇∇∇の場合のみ)	• 直線: 一定切削深さの切り込み • 逓減: 一定切削断面積の切り込み	
ねじ	• めねじ • おねじ	
X0	レファレンス点 X ∅ (abs、常に直径)	mm

パラメータ	説明	単位
Z0	レファレンス点 Z (abs)	mm
P0	ねじピッチ 1	mm/rev in/rev turns/" MODULUS
X1 または X1α	• 中間点 1 X ∅ (abs)または • X0 を基準にした中間点 1(inc)または • ねじのテーパ 1 インクリメンタル指令: 符号も使用されます。	mm °
Z1	• 中間点 1 Z (abs)または • Z0 を基準にした中間点 1(inc)	mm
P1	ねじピッチ 2 (P0 のパラメータ設定単位)	mm/rev in/rev turns/" MODULUS
X2 または X2α	• 中間点 2 X ∅ (abs)または • X1 を基準にした中間点 2(inc)または • ねじのテーパ 2 インクリメンタル指令: 符号も使用されます。	mm °
Z2	• 中間点 2 Z (abs)または • Z1 を基準にした中間点 2(inc)	mm
P2	ねじピッチ 3 (P0 のパラメータ設定単位)	mm/rev in/rev turns/" MODULUS
X3	• 終点 X ∅ (abs) または • X2 を基準にした終点 3(inc)または • ねじのテーパ 3	mm °
Z3	• 終点 Z ∅ (abs)または • Z2 を基準にした終点(inc)	mm

パラメータ	説明		単位
LW	ねじ切り始め		mm
LR	ねじ切り上げ		mm
H1	ねじ深さ		mm
DP または αP	切り込みの傾斜(フランク)または切り込み傾斜(角度)		mm または°
	• フランクに沿った切り込み • フランクの交互切り込み		
D1 または ND	最初の切り込み深さまたは荒削り切削回数 - (∇と∇ + ∇∇∇の場合のみ)		mm
U	X と Z の仕上げ代 – (∇と∇ + ∇∇∇の場合のみ)		mm
NN	非切削の回数 - (∇∇∇と∇ + ∇∇∇の場合のみ)		
VR	戻り距離		mm
多条ねじ	**なし**		
	α0	開始角度オフセット	°
	あり		
	N	ねじの数	
	DA	ねじ切り替え深さ(inc)	mm

8.2.8 突切り (CYCLE92)

機能

「突切り」サイクルは、ダイナミックバランスがとれた部品(ねじ、ボルト、パイプなど)を突切りするのに使用します。

加工した部品の端面の面取りまたは丸み付けをプログラム指令することができます。深さ X1 までは、定切削速度 V または速度 S で加工できます。そこからワークが定速度で加工が開始されます。 深さ X1 では、直径が小さくなるのに合わせて速度を適応させるために、減速された送り速度 FR または減速された速度 SR をプログラム指令することもできます。

パラメータ X2 を使用して、突切りする最終深さを入力します。 例えば、パイプでは、中心に達するまで突切りする必要はありません。パイプの壁厚よりも少し多く突切りすれば十分です。

アプローチ/後退

1. 工具はまず、サイクル内部で計算された起点に早送りで移動します。
2. 面取りまたは丸み付けが、加工送り速度で加工されます。
3. 深さ X1 までの突切りが、加工送り速度で実行されます。
4. 突切りが深さ X2 まで、減速された送り速度 FR または減速された速度 SR で続けられます。
5. 工具が、早送りで安全距離に戻ります。

旋盤が適切にセットアップされていれば、突切りされたワークを受けるためにワーク保持具(パーツキャッチャ)を拡張できます。 ワーク保持具の拡張は、マシンデータ要素で有効にしてください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。
2.

[ターニング]ソフトキーを押します。
3.

[突切り]ソフトキーを押します。
[突切り]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL	加工平面			T	工具名称	
SC	安全距離	mm		D	刃先番号	
F	送り速度	*		F	送り速度	mm/rev
				S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
DIR (G コードのみ)	主軸回転方向 	
S	主軸速度	rev/min
V	定切削速度	m/min
SV	最高速度制限 - (定切削速度 V のみ)	rev/min
X0	X のレファレンス点∅(abs、常に直径)	mm
Z0	Z のレファレンス点(abs)	mm
FS または R	面取り幅または丸み付け半径	mm
X1	減速開始深さ∅ (abs)または X0 を基準にした減速開始深さ(inc)	mm
FR (ShopTurn のみ)	減速された送り速度	mm/rev
FR (G コードのみ)		*

パラメータ	説明	単位
SR	減速された速度	rev/min
X2	最終深さ∅ (abs)または X1 を基準にした最終深さ(inc)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

8.3 輪郭旋削

8.3.1 概要

機能

「輪郭旋削」サイクルを使して、単純な輪郭や複雑な輪郭を加工することができます。輪郭は個別の輪郭要素で構成され、最低で 2 つから最大で 250 までの要素が定義された輪郭を形成します。

輪郭要素間で、面取り、丸み付け、アンダーカット、接線方向の遷移をプログラム指令することができます。

内蔵の輪郭計算器により、幾何学的な関係を考慮に入れて個々の輪郭要素の交点が計算されるため、不完全な寸法の要素を入力することができます。

輪郭の加工時には、完成品の輪郭の前に入力しなければならない素材の輪郭を考慮することができます。 これにより、以下の加工用途のどれかを選択できます。

- 荒削り
- 溝
- プランジ旋削

上記の 3 つの加工のそれぞれで、荒削り、削り残し仕上げ、仕上げをおこなうことができます。

プログラミング

例えば、荒削りのプログラミング手順は以下のとおりです。

注記

G コードでプログラム指令する場合は、輪郭はエンドオブプログラム識別子の後にあるようにしてください。

1. 素材の輪郭の入力

   素材を輪郭に沿って加工する時に、 (円筒または削り代は考慮しないで)素材の輪郭を素材形状として考慮したい場合、完成品の輪郭を定義する前に素材の輪郭を定義してください。 素材の輪郭を、さまざまな輪郭要素から段階的に編集します。

2. 完成品の輪郭の入力

   完成品の輪郭を、一連の数種類の輪郭要素で段階的に構築します。

3. 輪郭の呼び出し - G コードプログラムのみ

4. 輪郭に沿った素材の加工(荒削り)

   輪郭が、長手方向、径方向、または輪郭に平行に加工されます。

5. 削り残し仕上げ(荒削り)

   輪郭に沿った素材の加工時に、ShopTurn が削り残し代を自動的に検出します。 G コードプログラミングの場合は、素材の加工時に、削り残し代を検出して加工するかどうかを最初に特定してください。 適切な工具を使用すれば、輪郭をもう一度加工せずに、削り残し仕上げをすることができます。

6. 輪郭に沿った素材の加工(仕上げ)

   荒削りの仕上げ代をプログラム指令した場合、輪郭がもう一度加工されます。

8.3.2 輪郭の表示

G コードプログラム

エディタでは、輪郭は個々のプログラム指令ブロックを使用して、プログラム区間に表示されます。 個々のブロックを開くと、輪郭が開きます。

ShopTurn プログラム

サイクルは、輪郭をプログラム内のプログラム指令ブロックとして表示します。 このブロックを開くと、個々の輪郭要素がシンボルを使用して一覧表示されて、破線図で表示されます。

シンボルによる表示

個々の輪郭要素が、グラフィックスウィンドウの隣にシンボルで表示されます。 輪郭要素は入力された順序で表示されます。

輪郭要素	シンボル	意味
起点		輪郭の起点
上方向の直線		90°格子の直線
下方向の直線		90°格子の直線
左方向の直線		90°格子の直線
右方向の直線		90°格子の直線
任意の方向の直線		任意の傾斜の直線
右回りの弧		円弧
左回りの弧		円弧
極		極座標の斜線または円弧
輪郭の終了	END	輪郭の定義の終了

シンボルの各色は、そのステータスを表します。

前景	背景	意味
黒	青	有効な要素のカーソル
黒	オレンジ	カーソルが現在の要素の上に置かれています。
黒	白	通常の要素
赤	白	現在使用されていない要素です(要素は、カーソルで選択された場合にだけ使用されます)。

グラフィック表示

輪郭のプログラミングの進捗状況は、輪郭要素の作成時に破線図で表示されます。

作成された輪郭要素は、数種類の線のスタイルと色で表示することができます。

- 黒: プログラム指令輪郭
- オレンジ: 現在の輪郭要素
- 緑色の破線: 切り替え要素
- 青色の点線: 部分的に定義された要素

座標系のスケーリングは、全体的な輪郭に合わせて自動的に調整されます。

座標系の位置が、グラフィック画面に表示されます。

8.3.3 新しい輪郭の作成

機能

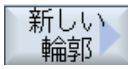
切削したい輪郭毎に、新しい輪郭を作成してください。

新しい輪郭の作成の最初のステップは、起点の指定です。 輪郭要素を入力します。 その後。輪郭プロセッサが自動的に輪郭の終点を定義します。

手順

1. 処理するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。

2. [輪郭ターニング]ソフトキーを押します。



3. [輪郭]ソフトキーと[新しい輪郭]ソフトキーを押します。
   [新しい輪郭]入力ウィンドウが開きます。

4. 新しい輪郭の名称を入力します。 輪郭の名称は固有のものにしてください。

5. [確認]ソフトキーを押します。
   輪郭の起点の入力ウィンドウが表示されます。
   個々の輪郭要素を入力します(「輪郭要素の作成」の章を参照してください)。

パラメータ	説明	単位
Z	起点 Z (abs)	mm
X	起点 X ∅ (abs)	mm
輪郭の起点への遷移 U	遷移のタイプ • 丸み付け半径 • 面取り FS=0 または R=0: 要素への遷移なし	
R	次の要素への遷移 - 丸み付け	mm
FS	次の要素への遷移 - 面取り	mm

パラメータ	説明	単位
輪郭の前での方向 	起点に向かう輪郭要素の方向 • 水平軸の負の方向 • 水平軸の正の方向 • 垂直軸の負の方向 • 垂直軸の正の方向	
追加命令	輪郭要素毎に、追加命令を G コードの形式で入力することができます。 追加命令(最大で 40 文字)は、拡張パラメータ画面で入力します([全てのパラメータ]ソフトキー)。 このソフトキーは常に起点で使用可能で、追加の輪郭要素の入力時にのみ押してください。 例えば、追加 G コード命令を使用して、送り速度と M 命令をプログラム指令できます。 ただし、追加命令が、生成された輪郭の G コードと干渉せず、必要な加工タイプと互換性があることを十分に確認してください。 従って、個別のブロックでプログラム指令しなければならない G コード命令、平面の座標、およびグループ 1 の G コード命令(G0、G1、G2、G3)は使用しないでください。 輪郭は、連続軌跡モード(G64)で仕上げられます。 その結果、コーナ、面取り、丸み付けなどの輪郭遷移部を正確に加工できません。 これを避けたい場合は、プログラム指令時に追加命令を使用することができます。 例: 輪郭に対して、最初に X に平行な直線をプログラム指令し、次に追加命令パラメータに「G9」(ノンモーダルイグザクトストップ)を入力します。 次に、Z に平行な直線をプログラム指令します。 X に平行な直線の終点で送り速度が短時間だけ 0 になるため、コーナが正確に加工されます。 **注:** 追加命令は、仕上げのみ有効です。	

8.3.4 輪郭要素の作成

輪郭要素の作成

新しい輪郭を作成して起点を指定したら、輪郭を構成する個々の要素を定義することができます。

輪郭の定義には、以下の輪郭要素が使用できます。

- 縦方向の直線
- 横方向の直線
- 斜線
- 円弧/弧

輪郭要素毎に、個別のパラメータ画面でパラメータ設定をおこなってください。 パラメータ入力は、パラメータの説明が表示された各種のヘルプ画面でサポートされます。

特定の欄をブランクのままにすると、サイクルは値が未知であると仮定し、他のパラメータから値を計算しようとします。

輪郭に絶対に必要なパラメータ以外のパラメータを入力すると、干渉が起こる可能性があります。 そのような場合は、入力するパラメータを減らして、サイクルができるだけ多くのパラメータを計算できるようにしてください。

輪郭方向の遷移要素

2 つの輪郭要素間の遷移要素として、丸み付けまたは面取り、あるいは直線輪郭要素の場合はアンダーカットを選択することができます。 遷移要素は常に、輪郭要素の最後に付けられます。 輪郭遷移要素は、それぞれの輪郭要素のパラメータ画面で選択されます。

輪郭遷移要素は、2 つの連続する要素の間に入力値から計算可能な交点がある場合にいつでも使用できます。 それ以外の場合は、直線/円弧の輪郭要素を使用してください。

追加命令

輪郭要素毎に、追加命令を G コードの形式で入力することができます。 追加命令(最大で 40 文字)は、拡張パラメータ画面で入力します([全てのパラメータ]ソフトキー)。

例えば、追加 G コード命令を使用して、送り速度と M 命令をプログラム指令できます。ただし、追加命令が生成された輪郭の G コードと干渉しないことを確認してください。

従って、個別のブロックでプログラム指令しなければならない G コード命令、平面の座標、およびグループ 1 の G コード命令(G0、G1、G2、G3)は使用しないでください。

その他の機能

輪郭のプログラムラム指令に、以下の機能が使用できます。

- 前の要素に対する接線

  前の要素に対する遷移を接線としてプログラム指令できます。

- 対話ボックスの選択

  今までに入力したパラメータから 2 種類の輪郭が形成される可能性がある場合に、どちらかの選択肢をを選んでください。

- 閉輪郭

現在位置から、起点までの直線を使用して輪郭を閉じることができます。

正確な輪郭遷移部の作成

軸は、連続軌跡モード(G64)で移動します。 その結果、コーナ、面取り、丸み付けなどの輪郭遷移部を正確に加工できません。

これを避けたい場合は、プログラム指令時に 2 種類の選択肢があります。 追加プログラムを使用するか、遷移要素に特別な送り速度をプログラム指令します。

- 追加命令

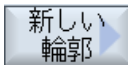
輪郭に対して、最初に縦方向の直線をプログラム指令し、次に追加命令パラメータに「G9」(ノンモーダルイグザクトストップ)を入力します。 横方向の直線をプログラム指令します。 縦方向の直線の終点で送り速度が短時間だけ 0 になるため、コーナが正確に加工されます。

- 送り速度、遷移要素

遷移要素に面取りまたは丸み付けを選択している場合、「FRC」パラメータに減速された送り速度を入力します。 加工速度が遅くなると、遷移要素の加工精度が上がります。

輪郭要素の入力の手順

1. パートプログラムが開きます。必要な入力位置、一般には M02 または M30 の後にあるプログラムの物理的な末尾に、カーソルを置きます。
2. 輪郭サポートによる輪郭の入力:



2.1 [輪郭ターニング]ソフトキー、[輪郭]ソフトキー、および[新しい輪郭]ソフトキーを押します。

2.2 開いた入力ウィンドウで、輪郭の名称(例: contour_1)を入力します。

[確認]ソフトキーを押します。

2.3 輪郭を入力するための入力画面が開きます。最初に、輪郭の起点を入力します。 これは、左側のナビゲーションバーで、[+]シンボルによりマーキングされます。

[確認]ソフトキーを押します。

3. 加工方向の個別の輪郭要素を入力します。

ソフトキーで、輪郭要素を選択します。

[直線 (例えば Z)]入力ウィンドウが開きます。

または

[直線 (例えば X)]入力ウィンドウが開きます。

または

[直線(例えば ZX)]入力ウィンドウが開きます。

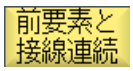
または

[円弧]入力ウィンドウが開きます。

4. ワーク図面から入手できるすべてのデータを入力画面に入力します(例えば、直線の長さ、目標位置、次の要素への遷移、リード角度など)。

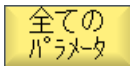
5. [確認]ソフトキーを押します。

輪郭要素が輪郭に追加されます。



6. 輪郭要素のデータを入力する時に、前の要素に対する遷移を接線としてプログラム指令することができます。
   [前要素と接線連続]ソフトキーを押します。 パラメータ α2 の入力欄で、[接線]の選択項目が表示されます。
7. 輪郭が完成するまで上記の手順を繰り返します。

8. [確認]ソフトキーを押します。
   プログラム指令輪郭が、加工スケジュール(プログラム表示)に転送されます。



9. 例えば追加命令を入力するために、特定の輪郭要素のパラメータをさらに表示したい場合は、[全てのパラメータ]ソフトキーを押します。

輪郭要素「直線(例えば Z)」

パラメータ	説明		単位
Z	終点 Z(abs または inc)		mm
α1	Z 軸に対する開始角度		°
α2	前の要素に対する角度		°
次の要素への遷移	遷移のタイプ • 丸み付け • アンダーカット • 面取り		
丸み付け半径	R	次の要素への遷移 - 丸み付け	mm
アンダーカットアンダーカット	形状 E	アンダーカット量 例: E1.0x0.4	
	形状 F	アンダーカット量 例: F0.6x0.3	
	DIN 規格ねじ	P ねじピッチ α 挿入角度	mm/rev °

パラメータ	説明			単位
	ねじ	Z1 Z2 R1 R2 T	長さ Z1 長さ Z2 半径 R1 半径 R2 挿入深さ	mm mm mm mm mm
面取り	FS	次の要素への遷移 - 面取り		mm
CA	研削代 • 輪郭の右側の研削代 • 輪郭の左側の研削代			mm
追加命令	追加 G コード命令			

輪郭要素「直線、例えば X」

パラメータ	説明			単位
X	終点 X ∅(abs)または終点 X(inc)			mm
α1	Z 軸に対する開始角度			°
α2	前の要素に対する角度			°
次の要素への遷移	遷移のタイプ • 丸み付け • アンダーカット • 面取り			
丸み付け半径	R	次の要素への遷移 - 丸み付け		mm
アンダーカット アンダーカット	形状 E	アンダーカット量 例: E1.0x0.4		
	形状 F	アンダーカット量 例: F0.6x0.3		
	DIN 規格ねじ	P α	ねじピッチ 挿入角度	mm/rev °

パラメータ	説明			単位
	ねじ	Z1 Z2 R1 R2 T	長さ Z1 長さ Z2 半径 R1 半径 R2 挿入深さ	mm mm mm mm mm
面取り	FS	次の要素への遷移 - 面取り		mm
CA	研削代 • 輪郭の右側の研削代 • 輪郭の左側の研削代			mm
追加命令	追加 G コード命令			

輪郭要素「直線、例えば ZX」

パラメータ	説明		単位
Z	終点 Z(abs または inc)		mm
X	終点 X ∅(abs)または終点 X(inc)		mm
α1	Z 軸に対する開始角度		°
α2	前の要素に対する角度		°
次の要素への遷移	遷移のタイプ • 丸み付け • 面取り		
丸み付け半径	R	次の要素への遷移 - 丸み付け	mm
面取り	FS	次の要素への遷移 - 面取り	mm
CA	研削代 • 輪郭の右側の研削代 • 輪郭の左側の研削代		mm
追加命令	追加 G コード命令		

輪郭要素「円弧」

パラメータ	説明		単位
回転方向	• 右方向の回転 • 左方向の回転		
Z	終点 Z(abs または inc)		mm
X	終点 X ∅(abs)または終点 X(inc)		mm
K	円弧中心点 K(abs または inc)		mm
I	円弧中心点 I ∅(abs)または円弧中心点 I(inc)		mm
α1	Z 軸に対する開始角度		°
β1	Z 軸に対する終了角度		°
β2	開口部角度		°
次の要素への遷移	遷移のタイプ • 丸み付け • 面取り		
丸み付け半径	R	次の要素への遷移 - 丸み付け	mm
面取り	FS	次の要素への遷移 - 面取り	mm
CA	研削代 • 輪郭の右側の研削代 • 輪郭の左側の研削代		mm
追加命令	追加 G コード命令		

輪郭要素「終了」

前の輪郭要素の輪郭終了における遷移データが[終了]パラメータ画面に表示されます。

値は編集できません。

8.3.5 マスタ寸法の入力

ワークを正確に寸法どおりに仕上げたい場合は、プログラム指令のときにマスタ寸法をパラメータ画面に直接入力することができます。

マスタ寸法は以下のように指定します。

F<直径/長さ> <許容誤差クラス> <許容誤差品質>

「F」は、マスタ寸法がこの後に続くことを示しています。つまり、この場合は穴です。

例: F20h7

使用可能な許容誤差クラス:

A、B、C、D、E、F、G、H、J、T、U、V、X、Y、Z

大文字の英字: 穴

小文字: シャフト

許容誤差クラス:

DIN7150 規格で制約されていない場合は 1 から 18 です。

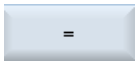
フィット電卓

フィット電卓は入力時に役に立ちます。

手順

1. 目的の入力欄にカーソルを置きます。
2.

<==>キーを押します。
電卓が表示されます。
3.

[軸基準はめあい]または[穴基準はめあい]ソフトキーを押します。
「F」(穴基準の場合)または「f」(軸基準の場合)が、直径または長さデータ、許容誤差クラス、および許容誤差品質の入力欄の前に自動的に挿入されます。
4. 1 番目の欄に直径または長さの値を入力します。
5.
2 番目の欄で許容誤差クラスを選択し、3 番目の欄に許容誤差品質を入力します。
6. 

電卓の等号記号を押します。

または

計算 [計算]ソフトキーを押します。

または

<INPUT>キーを押します。

新しい値が計算され、電卓の入力欄に表示されます。

確認 [確認]ソフトキーを押します。

計算値が確定されて、ウィンドウの入力欄に表示されます。

入力の中止

削除 [削除]ソフトキーを押すと、入力が中止されます。

8.3.6 輪郭の変更

機能

以前に作成した輪郭を後から変更することができます。

個々の輪郭要素に以下の操作ができます。

- 追加
- 変更
- 挿入
- 削除

輪郭要素の変更の手順

1. 実行するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを開きます。
2. カーソルで、変更したい輪郭のあるプログラム指令ブロックを選択します。 形状プロセッサを開きます。
   個々の輪郭要素が一覧表示されます。
3. 輪郭要素の挿入または変更をおこなう位置にカーソルを置きます。

4. カーソルを使用して、目的の輪郭要素を選択します。
5. 入力画面でパラメータを入力するか、要素を削除して新しい要素を選択します。

6. [確認]ソフトキーを押します。
   目的の輪郭要素が輪郭に挿入されるか、変更されます。

輪郭要素の削除の手順

1. 実行するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを開きます。
2. 削除したい輪郭要素の上にカーソルを置きます。

3. [要素削除]ソフトキーを押します。

4. [削除]ソフトキーを押します。

8.3.7 輪郭の呼び出し(CYCLE62) - Gコードプログラムのみ

機能

入力により、選択された輪郭の参照が作成されます。

以下の 4 つの輪郭の呼び出し方法があります。

1. 輪郭名称

   輪郭は呼び出しメインプログラムにあります。

2. ラベル

   輪郭は呼び出しメインプログラムにあり、入力されたラベルで制約されています。

3. サブプログラム

   輪郭は、同じワーク内のサブプログラムにあります。

4. サブプログラム内のラベル

   輪郭はサブプログラムにあり、入力されたラベルで制約されています。

手順

1. 実行するパートプログラムを作成し、エディタを起動します。
2.

[輪郭の旋削]ソフトキーを押します。
3.

[輪郭]ソフトキーと[輪郭呼び出し]ソフトキーを押します。
[輪郭の呼び出し]入力ウィンドウが開きます。
4. 輪郭の選択にパラメータを割り当てます。

パラメータ	説明	単位
輪郭の選択 	• 輪郭名称 • ラベル • サブプログラム • サブプログラム内のラベル	
輪郭名称	CON: 輪郭名称	

パラメータ	説明	単位
ラベル	• LAB1: ラベル 1 • LAB2: ラベル 2	
サブプログラム	PRG: サブプログラム	
サブプログラム内のラベル	• PRG: サブプログラム • LAB1: ラベル 1 • LAB2: ラベル 2	

8.3.8 荒削り (CYCLE952)

機能

荒削りでは、サイクルは円筒から成る素材、完成品の輪郭の削り代、またはすべての素材の輪郭を考慮します。 完成品の輪郭を定義する前に、素材の輪郭を閉じた輪郭として別に定義してください。

必要条件

G コードプログラムの場合、CYCLE952 の前に最低でも 1 つの CYCLE62 が必要です。

CYCLE62 が 1 つだけの場合、これは完成品の輪郭を旋削します。

CYCLE62 が 2 つの場合、1 番目の呼び出しは素材の輪郭、2 番目の呼び出しは完成品の輪郭となります(「プログラミング」の章も参照してください)。

輪郭のトレース

荒削りのときにコーナの削り残しがないよう、[常に輪郭をなぞります]機能を有効にすることができます。 これにより、(切削形状が原因で)毎回の切削で常に最後に残される突起部分が削り取られます。 [前の交点まで丸み付けします]設定により、輪郭の加工が速くなります。 しかしながら、削り残しとなったコーナは認識されず、加工もされません。 そのため、シミュレーションを使用して、加工前に機械の動作を確認することが不可欠です。

[自動]に設定した場合、刃先と輪郭との間の角度が特定の値を超えるとトレースが必ず実行されます。 角度はマシンデータ要素に設定されています。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

切削深さの切り替え

一定の切削深さ D の代わりに、切削深さを切り替えて工具刃先の負荷を変化させて、工具の寿命を延ばすことができます。

切削深さの切り替えのパーセント値は、マシンデータ要素に保存されています。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

分割切削

各輪郭の端面によって分割切削の切削量が少なくなりすぎないよう、各輪郭の端面に分割切削を割り当てることができます。 これにより、加工中に輪郭が各輪郭の端面毎に個々の区間に分割され、分割切削が区間毎に個別におこなわれます。

加工領域リミットの設定

例えば、輪郭の特定の領域を別の工具で加工したい場合、選択した輪郭領域だけで加工がおこなわれるよう、加工領域リミットを設定することができます。 1 から 4 までのリミットラインを定義できます。

送り速度中断

加工中に切り屑が長くなりすぎるのを防ぐために、送り速度中断をプログラム指令することができます。 パラメータ DI は、送り速度の中断が発生するまでの距離を指定します。

削り残し加工/ネーミング規定

G コードプログラム

マルチチャネルシステムでは、サイクルには「_C」と各チャネルの 2 桁の数字を、作成するプログラムの名称に付加します(例えば、チャネル 1 では「_C01」)。

このために、メインプログラムの名称は「_C」と 2 桁の数字で終了することはできません。 これは、サイクル毎に監視されます。

削り残し加工をおこなうプログラムでは、更新された素材輪郭を含むファイルの名称を指定する場合に、付加文字(「_C」と 2 桁の番号)が含まれないことを確認してください。

単一チャネルシステムでは、サイクルでは作成するプログラムの名称を拡張しません。

注記

G コードプログラム

G コードプログラムでは、パスデータを含まない作成プログラムは、メインプログラムがあるディレクトリに格納されます。 この場合、ディレクトリに既に存在し、作成プログラムと同じ名称を持つプログラムが上書きされることに注意してください。

下記も参照

概要 (ページ 360)

加工タイプ

加工タイプ(荒削りまたは仕上げ)を選択できます。 輪郭の荒削りのときに、プログラム指令された最大切り込み深さの平行切削が作成されます。 荒削りは、プログラム指令された削り代までおこなわれます。

仕上げ運転では補正削り代 U1 を指定し、仕上げを複数回おこなうか(正の削り代)、輪郭を小さくするか(負の削り代)のどちらかをおこなうことができます。 仕上げは、荒削りと同じ方向におこなわれます。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [輪郭ターニング]ソフトキーを押します。

3. [旋削加工]ソフトキーを押します。
   [旋削加工]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PRG	作成するプログラムの名称			T	工具名称	
PL	加工平面			D	刃先番号	
RP	イニシャル点 - (加工方向が長手方向、内部の場合のみ)	mm		F	送り速度	mm/rev
SC	安全距離	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	m/min
F	送り速度	*				
削り残し代	後から削り残し仕上げ • あり • なし					
CONR	削り残し仕上げのために更新した素材の輪郭を保存する時の名称					

パラメータ	説明		単位
加工タイプ	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ)		
加工方向	• 正面 • 長手方向 • 輪郭に平行	• 内径から外径へ • 外径から内径へ • 端面から背面へ • 背面から端面へ	
	加工方向は、旋削方向と工具の選択によって決まります。		

パラメータ	説明	単位
位置 U	• 前面 • 背面 • 内径 • 外径	
D	最大切り込み深さ– (∇のみ)	mm
DX	最大切り込み深さ - (輪郭に平行の場合のみ、D の切り替え)	mm
     U	輪郭を常に丸みつけします。 輪郭を常に丸みつけしません。 前の交点のみ丸みつけします。	
 	切削分割は均一です 輪郭端面で切削分割をトレースします。	
 	一定の切削深さ 切削深さの切り替え - (分割切削を輪郭端面にそろえる場合のみ)	
DZ	最大切り込み深さ - (輪郭と UX に平行の場合のみ)	mm
UX または U U	X の仕上げ代または X と Z の仕上げ代 - (∇のみ)	mm
UZ	Z の仕上げ代 - (UX のみ)	mm
DI	0 の場合: 連続切削 - (∇のみ)	mm
BL U	素材(未加工品)の記述(∇のみ) • 円筒(XD、ZD を使用して記述) • 削り代(完成品の輪郭の XD と ZD) • 輪郭(素材の輪郭の場合のその他の CYCLE62 呼び出し – 鋳鉄金型など)	

パラメータ	説明	単位
XD	- (∇加工のみ) - (素材の記述、円筒と削り代の場合のみ) • 素材の記述、円筒の場合 – タイプ、アブソリュート: 円筒直径∅ (abs) – タイプ、インクリメンタル: CYCLE62 完成品の輪郭の最大値までの削り代(inc) • 素材の記述、削り代の場合 – CYCLE62 完成品の輪郭の削り代(inc)	mm
ZD	- (∇加工のみ) - (素材の記述、円筒と削り代の場合のみ) • 素材の記述、円筒の場合 – タイプ、アブソリュート: 円筒直径(abs) – タイプ、インクリメンタル: CYCLE62 完成品の輪郭の最大値までの削り代(inc) • 素材の記述、削り代の場合 – CYCLE62 完成品の輪郭の削り代(inc)	mm
削り代	中仕上げ削り代 - (∇∇∇のみ) • あり U1 輪郭の削り代 • なし	
U1	X と Z 方向の補正削り代(inc) - (削り代のみ) • 正の値: 補正削り代を残します。 • 負の値: 仕上げ代に加えて、補正削り代も削り取られます。	mm
加工領域リミットの設定	加工領域リミットの設定 • あり • なし	

パラメータ	説明	単位
XA XB ZA ZB	リミット付き加工領域の場合のみ、あり: 1. 番目のリミット XA ∅ 2. 番目のリミット XB ∅ (abs)または XA を基準にした 2 番目のリミット(inc) 1. 番目のリミット ZA 2. 番目のリミット ZB (abs)または ZA を基準にした 2 番目のリミット(inc)	mm
レリーフカット	レリーフカット加工 • あり • なし	
FR	レリーフカット切り込み送り速度	

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

8.3.9 削り残し仕上げ(CYCLE952)

機能

「削り残し仕上げ」機能を使用して、輪郭に沿った荒削り加工で残った素材を削り取ります。

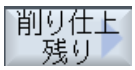
輪郭に沿った荒削り加工のときに、サイクルが削り残し代をすべて自動的に検出し、更新された素材の輪郭を作成します。ShopTurn の場合は、更新された素材の輪郭が自動的に作成されます。 C コードプログラムでは、削り残し仕上げに「あり」を設定してください。仕上げ代部分として残っている素材は、削り残し代ではありません。 「削り残し仕上げ」機能を使用して、適切な工具で不要な素材を削り取ることができます。

ソフトウェアオプション

削り残し仕上げでは、[削り残しの検出と加工]のオプションが必要です。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。
2.

[輪郭ターニング]ソフトキーを押します。
3. 

[削り仕上残り]ソフトキーを押します。
[削り残しの切削]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PRG	作成するプログラムの名称			T	工具名称	
PL	加工平面			D	刃先番号	
RP	イニシャル点	mm		F	送り速度	mm/rev
SC	安全距離	mm		S/V U	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
F	送り速度	*				
CON	削り残し加工の更新された素材輪郭の名称(付加文字「_C」と 2 桁の番号は含めません)					
削り残し代 U	後から削り残し仕上げ • あり • なし					
CONR	削り残し仕上げのために更新された素材の輪郭を保存する時の名称 - (削り残し仕上げが「あり」の場合にのみ該当)					

パラメータ	説明		単位
加工タイプ ○	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ)		
加工 方向 ○	• 正面○ • 長手方向○ • 輪郭に平行○	• 内径から外径へ • 外径から内径へ • 端面から背面へ • 背面から端面へ	
	加工方向は、旋削方向と工具の選択によって決まります。		
位置 ○	• 前面 • 背面 • 内径 • 外径		
D	最大切り込み深さ - (∇のみ)		mm
XDA	1. 工具の溝削りリミット(abs) - (正面加工方向のみ)		mm
XDB	2. 工具の溝削りリミット(abs) - (正面加工方向のみ)		mm
DX	最大切り込み深さ - (輪郭に平行の場合のみ、D の切り替え)		mm
○	切削の最後で輪郭をトレースしません。 常に切削の最後で輪郭をトレースします。		
○	切削分割は均一です 輪郭端面で切削分割をトレースします。		
○	分割切削を輪郭端面にそろえる場合のみ: 一定の切削深さ 切削深さの切り替え		
削り代○	中仕上げ削り代 - (∇∇∇のみ) • あり U1 輪郭の削り代 • なし		s
U1	X と Z 方向の補正削り代(inc) - (削り代のみ) • 正の値: 補正削り代を残します。 • 負の値: 仕上げ代に加えて、補正削り代も削り取られます。		mm

パラメータ	説明	単位
加工領域リミットの設定	加工領域リミットの設定 • あり • なし	
XA XB ZA ZB	リミット付き加工領域の場合のみ、あり: 1. 番目のリミット XA ∅ 2. 番目のリミット XB ∅ (abs)または XA を基準にした 2 番目のリミット(inc) 1. 番目のリミット ZA 2. 番目のリミット ZB (abs)または ZA を基準にした 2 番目のリミット(inc)	mm
レリーフカット	レリーフカット加工 • あり • なし	
FR	レリーフカット切り込み送り速度	

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

8.3.10 プランジ切削(CYCLE952)

機能

「溝削り」機能を使用して、あらゆる形状の溝を加工することができます。

溝をプログラム指令する前に、溝の輪郭を定義してください。

溝の幅が現在の工具より広い場合は、複数回の切削で加工されます。 工具は、溝毎に工具幅の最大 80%まで移動します。

素材

溝削り時に、サイクルは円筒から成る素材、完成品の輪郭の削り代、または他のすべての素材の輪郭を考慮します。

必要条件

G コードプログラムの場合、CYCLE952 の前に最低でも 1 つの CYCLE62 が必要です。

CYCLE62 が 1 つだけの場合、これは完成品の輪郭を旋削します。

CYCLE62 が 2 つの場合、1 番目の呼び出しは素材の輪郭、2 番目の呼び出しは完成品の輪郭となります(「プログラミング」の章も参照してください)。

加工領域リミットの設定

例えば、輪郭の特定の領域を別の工具で加工したい場合、選択した輪郭領域だけで加工がおこなわれるよう、加工領域リミットを設定することができます。

送り速度中断

加工中に切り屑が長くなりすぎるのを防ぐために、送り速度中断をプログラム指令することができます。

下記も参照

概要 (ページ 360)

加工タイプ

加工タイプ(荒削りまたは仕上げ)を自由に選択できます。

詳細情報については、「荒削り」の章を参照してください。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [輪郭ターニング]ソフトキーを押します。

3. [突切り]ソフトキーを押します。
   [突切り]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PRG	作成するプログラムの名称			T	工具名称	
PL	加工平面			D	刃先番号	
RP	イニシャル点 - (加工方向が長手方向、内部の場合のみ)	mm		F	送り速度	mm/rev
SC	安全距離	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
F	送り速度	*				
削り残し代	後から削り残し仕上げ • あり • なし					
CONR	削り残し仕上げのために更新された素材の輪郭を保存する時の名称 - (削り残し仕上げが「あり」の場合にのみ該当)					

パラメータ	説明	単位
加工タイプ U	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ)	
加工 方向 U	• 正面 • 長手方向	
位置 U	• 前面 • 背面 • 内径 • 外径	
D	最大切り込み深さ - (∇のみ)	mm
XDA	1. 工具の溝削りリミット(abs) - (正面加工方向のみ)	mm
XDB	2. 工具の溝削りリミット(abs) - (正面加工方向のみ)	mm
UX または U U	X の仕上げ代または X と Z の仕上げ代 - (∇のみ)	mm
UZ	Z の仕上げ代 - (UX のみ)	mm
DI	0 の場合: 連続切削 - (∇のみ)	mm
BL U	素材(未加工品)の記述(∇のみ) • 円筒(XD、ZD を使用して記述) • 削り代(完成品の輪郭の XD と ZD) • 輪郭(素材の輪郭の場合のその他の CYCLE62 呼び出し – 鋳鉄金型など)	
XD	- (∇加工のみ) - (素材の記述、円筒と削り代の場合のみ) • 素材の記述、円筒の場合 – タイプ、アブソリュート: 円筒直径∅ (abs) – タイプ、インクリメンタル: CYCLE62 完成品の輪郭の最大値までの削り代(inc) • 素材の記述、削り代の場合 – CYCLE62 完成品の輪郭の削り代(inc)	mm

パラメータ	説明	単位
ZD	- (∇加工のみ) - (素材の記述、円筒と削り代の場合のみ) • 素材の記述、円筒の場合 – タイプ、アブソリュート: 円筒直径(abs) – タイプ、インクリメンタル: CYCLE62 完成品の輪郭の最大値までの削り代(inc) • 素材の記述、削り代の場合 CYCLE62 完成品の輪郭の削り代(inc)	mm
削り代	中仕上げ削り代 - (∇∇∇のみ) • あり U1 輪郭の削り代 • なし	mm
U1	X と Z 方向の補正削り代(inc) - (削り代のみ) • 正の値: 補正削り代を残します。 • 負の値: 仕上げ代に加えて、補正削り代も削り取られます。	mm
加工領域リミットの設定	加工領域リミットの設定 • あり • なし	
XA XB ZA ZB	リミット付き加工領域の場合のみ、あり: 1. 番目のリミット XA ∅ 2. 番目のリミット XB ∅ (abs)または XA を基準にした 2 番目のリミット(inc) 1. 番目のリミット ZA 2. 番目のリミット ZB (abs)または ZA を基準にした 2 番目のリミット(inc)	mm
N	溝の数	
DP	溝間の距離(inc)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

8.3.11 プランジ切削削り残し仕上げ(CYCLE952)

機能

「溝削りの削り残し仕上げ」機能は、輪郭に沿って溝を削った後に残った素材を加工したい場合に使用します。

溝削り中に、サイクルは削り残し代をすべて自動的に検出し、更新された素材の輪郭を作成します。 G コードプログラムの場合は、前もって機能を選択しておいてください。仕上げ代部分として残っている素材は、削り残し代ではありません。 「溝削りの削り残し仕上げ」機能を使用して、適切な工具で不要な素材を削り取ることができます。

ソフトウェアオプション

削り残しを加工するには、[削り残しの検出と加工]のオプションが必要です。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [輪郭ターニング]ソフトキーを押します。

3. [突切り残り]ソフトキーを押します。
   [突切り残り]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム			パラメータ、ShopTurn プログラム		
PRG	作成するプログラムの名称		T	工具名称	
PL	加工平面		D	刃先番号	

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
RP	イニシャル点 - (加工方向が長手方向の場合のみ)	mm		F	送り速度	mm/rev
SC	安全距離	mm		S / V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
F	送り速度	*				
CON	削り残し加工の更新された素材輪郭の名称(付加文字「_C」と 2 桁の番号は含めません)					
削り残し代	後から削り残し仕上げ • あり • なし					
CONR	削り残し仕上げのために更新された素材の輪郭を保存する時の名称 - (削り残し仕上げが「あり」の場合にのみ該当)					

パラメータ	説明	単位
加工タイプ	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ)	
加工方向	• 正面 • 長手方向	
位置	• 前面 • 背面 • 内径 • 外径	
D	最大切り込み深さ - (∇のみ)	mm
XDA	1. 工具の溝削りリミット(abs) - (正面加工方向のみ)	mm
XDB	2. 工具の溝削りリミット(abs) - (正面加工方向のみ)	mm
UX または U	X の仕上げ代または X と Z の仕上げ代 - (∇のみ)	mm
UZ	Z の仕上げ代 - (UX のみ)	mm

パラメータ	説明	単位
DI	0 の場合: 連続切削 - (∇のみ)	mm
削り代	中仕上げ削り代 - (∇∇∇のみ) • あり U1 輪郭の削り代 • なし	mm
U1	X と Z 方向の補正削り代(inc) - (削り代のみ) • 正の値: 補正削り代を残します。 • 負の値: 仕上げ代に加えて、補正削り代も削り取られます。	mm
加工領域リミットの設定	加工領域リミットの設定 • あり • なし	
XA XB ZA ZB	リミット付き加工領域の場合のみ、あり: 1. 番目のリミット XA ∅ 2. 番目のリミット XB ∅ (abs)または XA を基準にした 2 番目のリミット(inc) 1. 番目のリミット ZA 2. 番目のリミット ZB (abs)または ZA を基準にした 2 番目のリミット(inc)	mm
N	溝の数	
DP	溝間の距離(inc)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

8.3.12 プランジ旋削(CYCLE952)

機能

「プランジ旋削」機能を使用して、あらゆる形状の溝を加工することができます。

溝削りとは違って、プランジ旋削機能では、加工時間を短くするために、溝の加工後に両側の素材を削り取ります。 また、旋削とは違って、プランジ旋削機能では、工具が垂直に切り込まれる輪郭を加工することができます。

プランジ旋削には、特殊な工具が必要です。 「プランジ旋削」サイクルをプログラム指令する前に、輪郭を定義してください。

素材

プランジ旋削の場合、サイクルは円筒から成る素材、完成品の輪郭の削り代、または他のすべての素材の輪郭を考慮します。

必要条件

G コードプログラムでは、CYCLE952 の前に最低でも 1 つの CYCLE62 が必要です。

CYCLE62 が 1 つだけの場合、これが完成品の輪郭を旋削します。

CYCLE62 が 2 つある場合、1 番目の呼び出しが素材の輪郭となり、2 番目の呼び出しが完成品の輪郭となります(「プログラミング (ページ 360)」の章も参照してください)。

加工領域リミットの設定

例えば、輪郭の特定の領域を別の工具で加工したい場合、選択した輪郭領域だけで加工がおこなわれるよう、加工領域リミットを設定することができます。

送り速度中断

加工中に切り屑が長くなりすぎるのを防ぐために、送り速度中断をプログラム指令することができます。

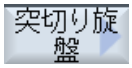
加工タイプ

加工タイプ(荒削りまたは仕上げ)を自由に選択できます。

詳細情報については、「荒削り」の章を参照してください。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。
2.

[輪郭ターニング]ソフトキーを押します。
3. 

[突切り旋盤]ソフトキーを押します。
[突切り旋盤]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PRG	作成するプログラムの名称			T	工具名称	
PL	加工平面			D	刃先番号	
RP	イニシャル点 - (加工方向が長手方向の場合のみ)	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
SC	安全距離	mm				
削り残し代	後から削り残し仕上げ • あり • なし					
CONR	削り残し仕上げのために更新された素材の輪郭を保存する時の名称 - (削り残し仕上げが「あり」の場合にのみ該当)					

パラメータ	説明	単位
FX (ShopTurn のみ)	X 方向の送り速度	mm/rev
FZ (ShopTurn のみ)	Z 方向の送り速度	mm/rev
FX (G コードのみ)	X 方向の送り速度	*
FZ(G コードのみ)	Z 方向の送り速度	*
加工タイプ	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ)	

パラメータ	説明	単位
加工 方向 U	• 正面 • 長手方向	
位置 U	• 前面 • 背面 • 内径 • 外径	
D	最大切り込み深さ - (∇のみ)	mm
XDA	1. 工具の溝削りリミット(abs) - (正面加工方向のみ)	mm
XDB	2. 工具の溝削りリミット(abs) - (正面加工方向のみ)	mm
UX または U U	X の仕上げ代または X と Z の仕上げ代 - (∇のみ)	mm
UZ	Z の仕上げ代 - (∇のみ)	mm
DI	0 の場合: 連続切削 - (∇のみ)	mm
BL U	素材(未加工品)の記述(∇のみ) • 円筒(XD、ZD を使用して記述) • 削り代(完成品の輪郭の XD と ZD) • 輪郭(素材の輪郭の場合のその他の CYCLE62 呼び出し – 鋳鉄金型など)	
XD U	- (∇加工のみ) - (素材の記述、円筒と削り代の場合のみ) • 素材の記述、円筒の場合 – タイプ、アブソリュート: 円筒直径∅ (abs) – タイプ、インクリメンタル: CYCLE62 完成品の輪郭の最大値までの削り代(inc) • 素材の記述、削り代の場合 CYCLE62 完成品の輪郭の削り代(inc)	mm

パラメータ	説明	単位
ZD	- (∇加工のみ) - (素材の記述、円筒と削り代の場合のみ) • 素材の記述、円筒の場合 – タイプ、アブソリュート: 円筒直径(abs) – タイプ、インクリメンタル: CYCLE62 完成品の輪郭の最大値までの削り代(inc) • 素材の記述、削り代の場合 – CYCLE62 完成品の輪郭の削り代(inc)	mm
削り代	中仕上げ削り代 - (∇∇∇のみ) • あり U1 輪郭の削り代 • なし	mm
U1	X と Z 方向の補正削り代(inc) - (削り代のみ) • 正の値: 補正削り代を残します。 • 負の値: 仕上げ代に加えて、補正削り代も削り取られます。	mm
加工領域リミットの設定	加工領域リミットの設定 • あり • なし	
XA XB ZA ZB	リミット付き加工領域の場合のみ、あり: 1. 番目のリミット XA ∅ 2. 番目のリミット XB ∅ (abs)または XA を基準にした 2 番目のリミット(inc) 1. 番目のリミット ZA 2. 番目のリミット ZB (abs)または ZA を基準にした 2 番目のリミット(inc)	mm
N	溝の数	
DP	溝の間の距離	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

8.3.13 プランジ旋削削り残し仕上げ(CYCLE952)

機能

「プランジ旋削削り残し仕上げ」機能は、プランジ旋削後に残った素材を加工したい場合に使用します。

プランジ旋削では、サイクルは削り残し代をすべて自動的に検出し、更新された素材の輪郭を作成します。 G コードプログラムの場合は、前もって画面で機能を選択しておいてください。仕上げ代部分として残っている素材は、削り残し代ではありません。「プランジ旋削削り残し仕上げ」機能を使用して、適切な工具で不要な素材を削り取ることができます。

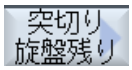
ソフトウェアオプション

削り残しを加工するには、[削り残しの検出と加工]のオプションが必要です。

手順

1. 処理するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。

2. [輪郭ターニング]ソフトキーを押します。



3. [溝加工残り]ソフトキーを押します。
   [プランジ加工回転削り残し]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム			パラメータ、ShopTurn プログラム	
PRG	作成するプログラムの名称		T	工具名称
PL	加工平面		D	刃先番号

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
RP	イニシャル点 - (加工方向が長手方向の場合のみ)	mm		F	送り速度	mm/rev
SC	安全距離	mm		S/V ↻	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
CON	削り残し加工の更新された素材輪郭の名称(付加文字「_C」と 2 桁の番号は含めません)					
削り残し代 ↻	後から削り残し仕上げ • あり • なし					
CONR	削り残し仕上げのために更新された素材の輪郭を保存する時の名称 - (削り残し仕上げが「あり」の場合にのみ該当)					

パラメータ	説明	単位
FX (ShopTurn のみ)	X 方向の送り速度	mm/rev
FZ (ShopTurn のみ)	Z 方向の送り速度	mm/rev
FX (G コードのみ)	X 方向の送り速度	*
FZ(G コードのみ)	Z 方向の送り速度	*
加工タイプ ↻	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ)	
加工方向 ↻	• 正面 • 長手方向	
位置 ↻	• 前面 • 背面 • 内径 • 外径	

パラメータ	説明	単位
D	最大切り込み深さ - (∇のみ)	mm
UX または U	X の仕上げ代または X と Z の仕上げ代 - (∇のみ)	mm
UZ	Z の仕上げ代 - (∇のみ)	mm
XDA	1. 工具の溝削りリミット∅ (abs) - (端面または背面の場合のみ)	mm
XDB	2. 工具の溝削りリミット∅ (abs) - (端面または背面の場合のみ)	mm
削り代	中仕上げ削り代 • あり U1 輪郭の削り代 • なし	
DI	0 の場合: 連続切削 - (∇のみ)	mm
U1	X と Z 方向の補正削り代(inc) - (削り代のみ) • 正の値: 補正削り代を残します。 • 負の値: 仕上げ代に加えて、補正削り代も削り取られます。	mm
加工領域リミットの設定	加工領域リミットの設定 • あり • なし	
XA XB ZA ZB	リミット付き加工領域の場合のみ、あり: 1. 番目のリミット XA ∅ 2. 番目のリミット XB ∅ (abs)または XA を基準にした 2 番目のリミット (inc) 1. 番目のリミット ZA 2. 番目のリミット ZB (abs)または ZA を基準にした 2 番目のリミット (inc)	mm
N	溝の数	
DP	溝間の距離(inc)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

8.4 フライス加工

8.4.1 正面削り(CYCLE61)

機能

「正面削り」サイクルを使用して、あらゆるワークの正面削りをおこなうことができます。

長方形面が常に加工されます。 長方形は、プログラムヘッダの素材寸法の値がプリセットされたコーナ点 1 と点 2 - ShopTurn プログラムの場合 - から取得できます。

リミットあり/なしのワークを正面削りできます。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ
工作機械メーカの仕様書を参照してください。

下記も参照

主軸のクランプ (ページ 229)

アプローチ/後退

1. 縦方向の加工の場合、起点は常に最上部または最下部にあります。 横方向の加工の場合、起点は常に左または右にあります。

   起点はヘルプ表示でマークされています。

2. 加工は、外側から内側に実行されます。

加工タイプ

サイクルは、荒削りと仕上げを区別します。

- 荒削り:

  表面のフライス削り

  工具は、ワークの端面上で回転します。

- 仕上げ:

  表面のフライス削り 1 回

  工具は、X/Y 平面で安全距離で回転します。

  フライス工具の後退

深さ切り込みの動作は常に、ワークの外側でおこなわれます。

端面の面取りがあるワークの場合は、長方形スピゴットサイクルを選択します。

正面削りでは、「フライス加工」タイプの工具の有効工具径は、マシンデータ項目に設定されています。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

加工方向の選択

必要な加工方向のシンボルが表示されるまで、[方向]欄で加工方向を切り替えてください。

- 同一加工方向
- 加工方向の切り替え

リミットの選択

必要なリミットに対応したソフトキーを押します。

左側

上面

　底面

　右側

選択したリミットが、ヘルプ画面に破線図で表示されます。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。
2.
   [ミリング]ソフトキーを押します。
3.
   [正面フライス加工]ソフトキーを押します。
   [正面フライス加工]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL	加工平面			T	工具名称	
RP	イニシャル点	mm		F	送り速度	mm/min mm/tooth
SC	安全距離	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
F	送り速度	*				

パラメータ	説明	単位
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 Y • 円筒面 Y	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放 この機能は、工作機械メーカで設定してください。	

パラメータ	説明	単位
加工タイプ U	以下の加工用途を選択できます。 • ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ)	
方向 U	同一加工方向 • • 加工方向の切り替え • •	
(G コードのみ) X0 Y0 Z0 X1U Y1U Z1U	位置はレファレンス点を基準にしています。 X のコーナ点 1 Y のコーナ点 1 素材の高さ コーナ点 2X (abs)または X0 を基準にしたコーナ点 2X (inc) コーナ点 2Y (abs)または Y0 を基準にしたコーナ点 2Y (inc) 素材の高さ(abs)または Z0 を基準にした素材の高さ(inc)	 mm mm mm mm mm mm
(ShopTurn のみ) CP X0 Y0 Z0 X1U Y1U Z1U	**正面 Y**:位置はレファレンス点を基準にしています。 加工領域の位置決め角度- 正面 Y のみ X のコーナ点 1 Y のコーナ点 1 素材の高さ X のコーナ点 2 (abs)または X0 を基準にしたコーナ点 2X (inc) Y のコーナ点 2 (abs)または Y0 を基準にしたコーナ点 2Y (inc) 素材の高さ(abs)または Z0 を基準にした素材の高さ(inc)	 ° mm mm mm mm mm mm

パラメータ	説明	単位
(ShopTurn のみ)	**円筒面 Y**:位置はレファレンス点を基準にしています。	
	加工領域の位置決め角度 - 円筒面 Y のみ	°
C0	Y のコーナ点 1	mm
Y0	Z のコーナ点 1	mm
Z0	素材の高さ	mm
X0	Y のコーナ点 2 (abs)または Y0 を基準にしたコーナ点 2X (inc)	mm
Y1	Z のコーナ点 2 (abs)または Z0 を基準にしたコーナ点 2Y (inc)	mm
Z1	素材の高さ(abs)または X0 を基準にした素材の高さ(inc)	mm
X1		
DXY	最大平面切り込み また、平面切り込みをフライス工具径(mm)に対する平面切り込み(mm)の比率として、%で指定することができます。	mm %
DZ	最大切り込み深さ - (荒削りの場合のみ)	mm
UZ	仕上げ代, 深さ	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

注記

荒削りと仕上げの両方に同じ仕上げ代を入力してください。 仕上げ代は、後退のための工具の位置決めに使用されます。

8.4.2 矩形ポケット(POCKET3)

機能

正面または円筒面上の長方形ポケットをフライス加工するには、「長方形ポケットのフライス加工」サイクルを使用できます。 .

以下の加工タイプが使用できます。

- 原材料から長方形ポケットを加工します。
- 例えば、フライス工具で中央を切削できない場合は、まず中央に長方形ポケットを前加工します(穴あけ、長方形ポケット、位置のプログラムブロックを連続してプログラム指令します)。
- 前加工された長方形ポケットを加工します(「ソリッド加工」パラメータを参照してください)。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ
工作機械メーカの仕様書を参照してください。

下記も参照

主軸のクランプ (ページ 229)

アプローチ/後退

1. 工具が、矩形ポケットの中心点に後退平面の高さで早送りでアプローチし、安全間隔に合わせて調整されます。
2. 工具が、選択された方法に従って素材に挿入されます。
3. 矩形ポケットは常に、選択された加工タイプで内側から外側に向かって加工されます。
4. 工具が、早送りで安全間隔に戻ります。

加工タイプ

- 荒削り

  荒削りでは、ポケットの個々の平面が中心から外に向かって、深さ Z1 または X1 に達するまで連続して加工されます。

- 仕上げ

  仕上げのときは、常に端面が最初に加工されます。 コーナ半径と接合する四分円上をポケット端面へアプローチします。 最後の切り込みのときに、底面が中心から外に向かって仕上げられます。

- 端面の仕上げ

  端面の仕上げは仕上げと同様におこなわれますが、最後の切り込み(底面の仕上げ)は省略されます。

- 面取り

  面取りでは、長方形ポケットの上側の端面が面取りされます。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ミリング]ソフトキーを押します。

3. [ポケット]ソフトキーと[長方形ポケット]ソフトキーを押します。
   [長方形ポケット]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL	加工平面			T	工具名称	
	加工方向			D	刃先番号	
RP	イニシャル点	mm		F	送り速度	mm/min mm/tooth
SC	安全距離	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
F	送り速度	*				

パラメータ	説明	単位
レファレンス点 (G コードのみ)	以下の異なったレファレンス点位置を選択できます。 • (中央) • (左下) • (右下) • (左上) • (右上) レファレンス点(青色で強調)はヘルプ画面に表示されます。	
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	

パラメータ	説明	単位
 (ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
加工タイプ 	以下の加工用途を選択できます。 • ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇∇∇ 端面(端面の仕上げ) • 面取り	
加工 位置 	• 単一位置 プログラム指令位置(X0、Y0、Z0)で長方形ポケットを加工します。 • 位置決めパターン MCALL による位置決め	
 X0 Y0 Z0 (G コードのみ)	位置はレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 X - (単一位置のみ) レファレンス点 Y - (単一位置のみ) レファレンス点 Z	 mm mm mm
 X0 または L0 Y0 または C0 Z0 (ShopTurn のみ)	**正面 C:**位置はレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 - (単一位置のみ) レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ) レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	 mm mm または° mm

パラメータ	説明	単位
	正面 Y: 位置はレファレンス点を基準にしています。	
CP	加工領域の位置決め角度 - (単一位置のみ)	°
X0 または L0	レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 - (単一位置のみ)	mm
↻	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ)	mm または°
Y0 または C0		
↻	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
Z0 (ShopTurn のみ)		
	円筒面 C:位置はレファレンス点を基準にしています。	
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ)	mm または°
↻		
	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
Z0	円筒直径∅ - (単一位置のみ)	mm
X0 (ShopTurn のみ)		
	円筒面 Y: 位置はレファレンス点を基準にしています。	
C0	加工面の位置決め角度 - (単一位置のみ)	°
Y0	レファレンス点 Y - (単一位置のみ)	mm
Z0	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
X0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 X - (単一位置のみ)	mm
W	ポケット幅	mm
L	ポケット長さ	mm
R	コーナ半径	mm
α0	回転角度	°
Z1 ↻	ポケット深さ(abs)または Z0 を基準にした深さ(inc) - (∇、∇∇∇または∇∇∇ 端面の場合のみ)	mm

パラメータ	説明	単位
DXY U	• 最大平面切り込み • フライス工具径のパーセント値としての最大平面切り込み - (∇と∇∇∇の場合のみ)	mm %
DZ	最大切り込み深さ - (∇、∇∇∇、または∇∇∇端面の場合のみ)	mm
UXY	平面の仕上げ代- (∇、∇∇∇、または∇∇∇端面の場合のみ)	mm
UZ	深さの仕上げ代 - (∇、∇∇∇の場合のみ)	mm
切り込み方法 U	以下の切り込み方法を選択できます - (∇、∇∇∇または∇∇∇端面の場合のみ)。 • **前加工:** (G コードのみ) G0 で、軸がポケットの中心点にイニシャル点高さでアプローチし、さらにその位置から再び G0 で、安全距離だけ前方へ移動したレファレンス点に移動します。 その後、長方形ポケットの加工が、選択された切り込み方法に従って、プログラム指令された素材寸法を考慮しながら実行されます。 • **垂直: ポケットの中央で垂直に切り込み** 工具は、単一ブロックで、ポケットの中央で、計算された現在の深さ切り込みをおこないます。 この設定は、工具が中心を横切って切削できるか、ポケットが前加工されている場合にのみ使用できます。 • **ヘリカル: ヘリカル軌跡に沿って切り込み** 工具の中心点が、半径と回転当たりの深さで特定されたヘリカル軌跡に沿って移動します。(ヘリカル軌跡) 1 回の切り込みの深さに達したら、一周円動作がおこなわれて切り込みで生じた傾斜が削り取られます。 • **揺動: 長方形ポケットの中心軸に沿って、揺動で切り込みます**(G コードのみ) 工具の中心点が、切り込み深さに達するまで直線軌跡に沿って 前後に揺動します。 切り込みの深さに達すると、今度は深さ切り込みをおこなわずに軌跡を移動し、切り込みで生じた傾斜を削り取ります。	
   (ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(垂直切り込みの場合、端面 C/円筒面 C のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
FZ (G コードのみ)	深さ切り込み速度 - (垂直切り込みの場合のみ)	*

パラメータ	説明	単位
FZ (ShopTurn のみ)	深さ切り込み速度 - (垂直切り込みの場合のみ)	mm/min mm/tooth
EP	ヘリカルの最大ピッチ - (ヘリカル切り込みの場合のみ)	mm/rev
ER	ヘリカルの半径 - (ヘリカル切り込みの場合のみ) 半径は、フライス工具半径を少しでも超えてはなりません。超えた場合は、素材が削り残されます。	mm
EW	最大切り込み角度 - (揺動による切り込みの場合のみ)	°
ソリッド加工(荒削りの場合のみ)	• 全て加工 長方形ポケットが、原材料から加工されます。 • 後処理加工 既存の小さな長方形ポケットまたは小さな穴の大きさを、複数の軸で大きくします。 これをおこなうには、パラメータ AZ、W1、L1 をプログラム指令してください。	
AZ	前加工の深さ - (後処理加工の場合のみ)	mm
W1	前加工の幅 - (後処理加工の場合のみ)	mm
L1	前加工の長さ - (後処理加工の場合のみ)	mm
FS	面取りの面取り幅 - (面取りの場合のみ)	mm
ZFS	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取りの場合のみ)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

8.4.3 円形ポケット(POCKET4)

機能

正面または円筒面上の円形ポケットをフライス加工するには、「円形ポケット」サイクルを使用できます。

以下の加工タイプが使用できます。

- 原材料から円形ポケットを加工します。
- 例えば、フライス工具で中央を切削できない場合は、まず中央に円形ポケットを前加工します(穴あけ、円形ポケット、位置プログラムブロックを連続してプログラム指令します)。

「円形ポケット」機能での加工の場合、次の 2 つの方法が使用できます。 平面毎の方式とヘリカル方式。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ
工作機械メーカの仕様書を参照してください。

下記も参照

主軸のクランプ (ページ 229)

平面毎の加工のときのアプローチ/後退

円形ポケットの平面毎の加工では、素材が 1 度に 1 層ずつ水平方向に削り取られます。

1. 工具が、ポケットの中心点に後退平面の高さで早送りでアプローチし、安全間隔に合わせて調整されます。
2. 工具が、選択された方法に従って素材に挿入されます。
3. 円形ポケットは常に、選択された加工方法で内側から外側に向かって加工されます。
4. 工具が、早送りで安全間隔に戻ります。

ヘリカル加工のときのアプローチ/後退

ヘリカル加工では、素材がヘリカル移動でポケットの深さまで削り取られます。

1. 工具が、ポケットの中心点に後退平面の高さで早送りでアプローチし、安全間隔に合わせて調整されます。
2. 最初の加工直径まで切り込みます。
3. 円形ポケットが、選択された加工方法でポケットの深さまで加工されます。
4. 工具が、早送りで安全間隔に戻ります。

加工タイプ: 平面毎

円形ポケットを加工する場合、以下の加工タイプを選択することができます。

- 荒削り

  荒削りでは、円形ポケットの個々の平面が中心から外に向かって、深さ Z1 または X1 に達するまで連続して加工されます。

- 仕上げ

  仕上げのときは、常に端面が最初に加工されます。 ポケット半径と接合する四分円上をポケット端面へアプローチします。 最後の切り込みのときに、底面が中心から外に向かって仕上げられます。

- 端面の仕上げ

  端面の仕上げは仕上げと同様におこなわれますが、最後の切り込み(底面の仕上げ)は省略されます。

加工タイプ:ヘリカル

円形ポケットを加工する場合、以下の加工タイプを選択することができます。

- 荒削り

  荒削りのときは、円形ポケットがヘリカル移動で下に向かって加工されます。

  削り残し仕上げのために、ポケットの深さまで一周円がおこなわれます。

  工具は端面と底面から四分円を描いて離れ、早送りで安全間隔に後退します。

  円形ポケットが完全に加工されるまで、この処理が層毎に内側から外側に向かって繰り返されます。

- 仕上げ

  仕上げのときは、加工が端面から開始され、底面に達するまでヘリカル移動が続けられます。

  削り残し仕上げのために、ポケットの深さまで一周円がおこなわれます。

  底面は、スパイラル移動で外側から加工されます。

  工具は、早送りでポケットの中央から安全間隔に後退します。

- 端面の仕上げ

  端面の仕上げのときは、加工が端面から開始され、底面に達するまでヘリカル移動が続けられます。

  削り残し仕上げのために、ポケットの深さまで一周円がおこなわれます。

  工具は端面と底面から四分円を描いて離れ、早送りで安全間隔に後退します。

面取り加工

面取りでは、円形ポケットの上側の端面が面取りされます。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。
2. [ミリング]ソフトキーを押します。
3. [ポケット]ソフトキーと[円形ポケット]ソフトキーを押します。
   [円形ポケット]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL	加工平面			T	工具名称	
	加工方向			D	刃先番号	
RP	イニシャル点	mm		F	送り速度	mm/min mm/tooth
SC	安全距離	mm		S / V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
F	送り速度	*				

パラメータ	説明	単位
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	

パラメータ	説明	単位
加工タイプ U	• ∇ (荒削り、平面毎またはヘリカル) • ∇∇∇ (仕上げ、平面毎またはヘリカル) • ∇∇∇ 端面(端面の仕上げ、平面毎またはヘリカル) • 面取り	
加工タイプ U	• 平面毎 円形ポケットを平面毎でソリッド加工 • ヘリカル 円形ポケットをヘリカルでソリッド加工	
加工位置 U	• 単一位置 プログラム指令位置(X0、Y0、Z0)で円形ポケットを加工します。 • 位置決めパターン 複数の円形ポケットが、1 つの位置決めパターン (例えば、一周円、円弧、格子など)で加工されます。	
 X0 Y0 Z0 (G コードのみ)	位置はレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 X - (単一位置のみ) レファレンス点 Y - (単一位置のみ) レファレンス点 Z	 mm mm mm
 X0 または L0 U Y0 または C0 U Z0 (ShopTurn のみ)	**正面 C:** 位置はレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 - (単一位置のみ) レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ) レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	 mm mm または° mm

パラメータ	説明	単位
	正面 Y:位置はレファレンス点を基準にしています。	
CP	加工領域の位置決め角度 - (単一位置のみ)	°
X0 または L0	レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 - (単一位置のみ)	mm
↻	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ)	mm または°
Y0 または C0		
↻	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
Z0 (ShopTurn のみ)		
	円筒面 C: 位置はレファレンス点を基準にしています。	
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ)	mm または°
↻		
	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
Z0	円筒直径∅ - (単一位置のみ)	mm
X0 (ShopTurn のみ)		
	円筒面 Y: 位置はレファレンス点を基準にしています。	
C0	加工面の位置決め角度 - (単一位置のみ)	°
Y0	レファレンス点 Y - (単一位置のみ)	mm
Z0	レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	mm
X0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 X - (単一位置のみ)	mm
∅	ポケットの直径	mm
Z1 ↻	ポケット深さ(abs)または Z0/X0 を基準にした深さ(inc) - (∇、∇∇∇および∇∇∇端面の場合のみ)	mm
DXY ↻	• 最大平面切り込み • フライス工具径のパーセント値としての最大平面切り込み - (∇と∇∇∇の場合のみ)	%単位
DZ	最大切り込み深さ - (∇、∇∇∇、および∇∇∇端面の場合のみ)	mm
UXY	平面の仕上げ代 - (∇、∇∇∇、および∇∇∇端面の場合のみ)	mm

パラメータ	説明	単位
UZ	深さの仕上げ代 - (∇と∇∇∇の場合のみ)	mm
切り込み方法 U	各種の切り込み方法を選択できます - (平面毎加工方法および∇、∇∇∇、および∇∇∇端面の場合のみ)。 • **前加工**(G コードのみ) • **垂直: ポケットの中央で垂直に切り込み** 工具は、ポケットの中央で、計算された深さ切り込みを垂直におこないます。 送り速度: FZ でプログラム指令された送り速度 • **ヘリカル: ヘリカル軌跡に沿って切り込み** 工具の中心点が、半径と回転当たりの深さで特定されたヘリカル軌跡に沿って移動します。 1 つの切り込みの深さに達したら、一周円動作がおこなわれて傾斜した切り込み軌跡が取り除かれます。 送り速度: 加工送り速度 注: ポケットの中央への垂直切り込み方法は、工具が中心を横切ることができるか、ワークが前加工されている場合にのみ使用できます。	
 (ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(垂直切り込みの場合、端面 C/円筒面 C のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
(G コードのみ)	深さ切り込み速度 - (垂直切り込みの場合のみ)	*
FZ U (ShopTurn のみ)	深さ切り込み速度 - (垂直切り込みの場合のみ)	mm/min mm/tooth
EP	ヘリカルの最大ピッチ - (ヘリカル切り込みの場合のみ) ヘリカルのピッチは、形状条件によって小さくなることがあります。	mm/rev
ER	ヘリカルの半径 - (ヘリカル切り込みの場合のみ) 半径は工具の半径を超えてはなりません。超えた場合、素材が削り残されます。 また円形ポケットが削り込み過ぎていないことも確認してください。	mm

パラメータ	説明	単位
ソリッド加工 (G コードのみ)	• **全て加工** 円形ポケットは、原材料(鋳物など)から加工してください。 • **後処理加工** ワークに小さいポケットまたは穴を事前に加工し、それを大きくします。 パラメータ AZ と∅1 をプログラム指令してください。	
FS	面取りの面取り幅 - (面取りの場合のみ)	mm
ZFS	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取りの場合のみ)	mm
AZ (G コードのみ)	前加工の深さ - (後処理加工の場合のみ)	mm
∅1 (G コードのみ)	前加工の直径 - (後処理加工の場合のみ)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

8.4.4 矩形スピゴット(CYCLE76)

機能

「長方形スピゴット」サイクルを使用して、さまざまな長方形スピゴットを加工できます。

コーナ半径あり/なしで、以下の形状を選択できます。

必要な長方形スピゴットの他に、ブランクスピゴット、つまり素材の外側のリミットも定義してください。 工具は、早送りでこの領域の外に移動します。 ブランクスピゴットは隣接するブランクスピゴットと重なってはいけません。完成したスピゴットの中心位置に、サイクルによって自動的に配置されます。

スピゴットは、1 つの切り込みだけを使用して加工されます。 複数の切り込みを使用してスピゴットを加工したい場合は、仕上げ代を連続して小さくしながら「長方形スピゴット」機能を複数回プログラム指令してください。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ
工作機械メーカの仕様書を参照してください。

下記も参照

主軸のクランプ (ページ 229)

アプローチ/後退

1. 工具が、起点に後退平面の高さで早送りでアプローチし、安全間隔に合わせて調整されます。 起点は、α0 で回転する正の X 軸上にあります。
2. 工具が加工送り速度で、スピゴットの輪郭を横方向に半円を描いて移動します。 工具はまず、加工深さで切り込みをおこなった後、平面内で移動します。 プログラム

指令された加工方向(上向き切削/下向き切削)に従って、スピゴットが右回りまたは左回り方向に加工されます。

3. スピゴットの周囲を 1 回加工すると、工具は半円を描いて輪郭から離れます。その後、次の加工深さまでの切り込みがおこなわれます。
4. 再度、半円を描いてスピゴットにアプローチし、その周囲を一回加工します。 プログラム指令された最終スピゴット深さに達するまで、この処理が繰り返されます。
5. 工具が、早送りで安全間隔に戻ります。

加工タイプ

- 荒削り

  荒削りでは、矩形スピゴットの周囲を、プログラム指令された仕上げ代に達するまで加工します。

- 仕上げ

  仕上げ代をプログラム指令している場合、深さ Z1 に達するまで矩形スピゴットの周囲を加工します。

- 面取り

  面取りでは、矩形スピゴットの上側の端面が面取りされます。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ミリング]ソフトキーを押します。

3. [凸部多角形]ソフトキーと[長方形凸部]ソフトキーを押します。
   [長方形凸形状]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL	加工平面			T	工具名称	
	加工方向			D	刃先番号	
RP	イニシャル点	mm		F	送り速度	mm/min mm/tooth
SC	安全距離	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
F	送り速度	*				

パラメータ	説明	単位
(G コードのみ)	深さ切り込み - (∇と∇∇∇の場合のみ)	*
レファレンス点 (ShopTurn のみ)	以下の異なったレファレンス点位置を選択できます。 • (中央) • (左下) • (右下) • (左上) • (右上)	
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
 (ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	

パラメータ	説明	単位
加工タイプ U	以下の加工用途を選択できます。 • ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • 面取り	
加工位置 U	• 単一位置 プログラム指令位置(X0、Y0、Z0)で長方形ポケットを加工します。 • 位置決めパターン MCALL による位置決め	
X0 Y0 Z0 (G コードのみ)	位置はレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 X - (単一位置のみ) レファレンス点 Y - (単一位置のみ) レファレンス点 Z	 mm mm mm
X0 または L0 U Y0 または C0 U Z0 (ShopTurn のみ)	**正面 C:**位置はレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 - (単一位置のみ) レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ) レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	 mm mm mm
CP X0 または L0 U Y0 または C0 U Z0 (ShopTurn のみ)	**正面 Y:** 位置はレファレンス点を基準にしています。 加工領域の位置決め角度 - (単一位置のみ) レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 - (単一位置のみ) レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ) レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	 ° mm mm または° mm

パラメータ	説明	単位
Y0 または C0 Z0 X0 (ShopTurn のみ)	**円筒面 C:**位置はレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ) レファレンス点 Z - (単一位置のみ) 円筒直径∅ - (単一位置のみ)	 mm または° mm mm
C0 Y0 Z0 X0 (ShopTurn のみ)	**円筒面 Y:** 位置はレファレンス点を基準にしています。 加工面の位置決め角度 - (単一位置のみ) レファレンス点 Y - (単一位置のみ) レファレンス点 Z - (単一位置のみ) レファレンス点　X - (単一位置のみ)	 ° mm mm mm
W	スピゴットの幅	mm
L	スピゴットの長さ	mm
R	コーナ半径	mm
α0	回転角度	°
Z1	スピゴット深さ(abs)または Z0 または X0 を基準にした深さ(inc) - (∇と∇∇∇の場合のみ)	mm
DZ	最大切り込み深さ - (∇と∇∇∇の場合のみ)	mm
UXY	長方形スピゴットの長さ(L)と幅(W)の平面の仕上げ代。 サイクルをもう一度呼び出して、仕上げ代を小さくしてプログラム指令すると、長方形スピゴットの寸法が小さくなります。 - (∇と∇∇∇の場合のみ)	mm
UZ	深さの仕上げ代(工具軸) - (∇と∇∇∇の場合のみ)	mm
W1	ブランクスピゴットの幅(アプローチ位置の特定に必要) - (∇と∇∇∇の場合のみ)	mm
L1	ブランクスピゴットの長さ(アプローチ位置の特定に必要) - (∇と∇∇∇の場合のみ)	mm

パラメータ	説明	単位
FS	面取りの面取り幅 - (面取りの場合のみ)	mm
ZFS U	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取りの場合のみ)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

8.4.5 円形スピゴット(CYCLE77)

機能

「円形スピゴット」機能を使用して、さまざまな円形スピゴットを加工できます。

必要な円形スピゴットの他に、ブランクスピゴット、つまり素材の外側のリミットも定義してください。 工具は、早送りでこの領域の外に移動します。 ブランクスピゴットは隣接するブランクスピゴットと重なってはいけません。完成したスピゴットの中心位置に自動的に配置されます。

円形スピゴットは、1 つの切り込みだけを使用して加工されます。 複数の切り込みを使用してスピゴットを加工したい場合は、仕上げ代を連続して小さくしながら「円形スピゴット」機能を複数回プログラム指令してください。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ
工作機械メーカの仕様書を参照してください。

下記も参照

主軸のクランプ (ページ 229)

アプローチ/後退

1. 工具が、開始点にイニシャル点の高さで早送りで移動し、安全距離まで送られます。始点は常に、正の X 軸上にあります。

2. 工具が加工送り速度で、凸形状の輪郭へ横方向に半円で移動します。 工具はまず、加工深さに切り込みを行った後、平面で移動します。 設定された加工方向(アップカット/ダウンカット)に従って、円形凸形状が右回りまたは左回り方向に加工されます。
3. 円形凸形状を 1 回加工した後、工具は半円を描いて輪郭から離れ、次の加工深さまで切り込みが行われます。
4. 再度、円形凸形状に半円を描いて移動し、1 回加工します。 設定された凸形状深さに達するまで、この処理が繰り返されます。
5. 工具が、早送りで安全距離に戻ります。

加工タイプ

円形スピゴットの加工に以下の加工タイプを選択できます。

- 荒削り

  荒削りでは、円形スピゴットの周囲を、プログラム指令された仕上げ代に達するまで加工します。

- 仕上げ

  仕上げ代をプログラム指令している場合、深さ Z1 に達するまで円形スピゴットの周囲を加工します。

- 面取り

  面取りでは、円形スピゴットの上側の端面が面取りされます。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ミリング]ソフトキーを押します。

3. [凸部多角形]ソフトキーと[円形凸形状]ソフトキーを押します。
   [円形凸形状]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL	加工平面			T	工具名称	
	加工方向			D	刃先番号	
RP	イニシャル点	mm		F	送り速度	mm/min mm/tooth
SC	安全距離	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
F	送り速度	*				

パラメータ	説明	単位
(G コードのみ)	深さ切り込み速度	*
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
加工タイプ	以下の加工用途を選択できます。 • ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • 面取り	

パラメータ	説明	単位
加工位置 U	• 単一位置 プログラム指令位置(X0、Y0、Z0)で円形スピゴットを加工します。 • 位置決めパターン MCALL による位置決め	
 X0 Y0 Z0 (G コードのみ)	位置はレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 X - (単一位置のみ) レファレンス点 Y - (単一位置のみ) レファレンス点 Z	 mm mm mm
 X0 または L0 U Y0 または C0 U Z0 (ShopTurn のみ)	**正面 C:**位置はレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 - (単一位置のみ) レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ) レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	 mm mm または° mm
 CP X0 または L0 U Y0 または C0 U Z0 (ShopTurn のみ)	**正面 Y:** 位置はレファレンス点を基準にしています。 加工領域の位置決め角度 - (単一位置のみ) レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 - (単一位置のみ) レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ) レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	 ° mm mm または° mm

パラメータ	説明	単位
Y0 または C0 Z0 X0 (ShopTurn のみ)	**円筒面 C:**位置はレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ) レファレンス点 Z - (単一位置のみ) 円筒直径∅ - (単一位置のみ)	mm または° mm mm
C0 Y0 Z0 X0 (ShopTurn のみ)	**円筒面 Y:** 位置はレファレンス点を基準にしています。 加工面の位置決め角度 - (単一位置のみ) レファレンス点 Y - (単一位置のみ) レファレンス点 Z - (単一位置のみ) レファレンス点 X - (単一位置のみ)	° mm mm mm
∅	スピゴットの直径	mm
Z1	スピゴット深さ(abs)または Z0 または X0 を基準にした深さ(inc) - (∇と∇∇∇の場合のみ)	mm
DZ	最大切り込み深さ - (∇と∇∇∇の場合のみ)	mm
UXY	円形スピゴットの長さ(L)と幅(W)の平面の仕上げ代。 サイクルをもう一度呼び出して、仕上げ代を小さくしてプログラム指令すると、円形スピゴットの寸法が小さくなります。 - (∇と∇∇∇の場合のみ)	mm
UZ	深さの仕上げ代(工具軸) - (∇と∇∇∇の場合のみ)	mm
∅1	ブランクスピゴットの直径(アプローチ位置の特定に必要) - (∇と∇∇∇の場合のみ)	mm
FS	面取りの面取り幅 - (面取りの場合のみ)	mm
ZFS	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取りの場合のみ) (加工面、正面 C/Y の場合は ZFS、円筒面 C/Y の場合は XFS)	mm

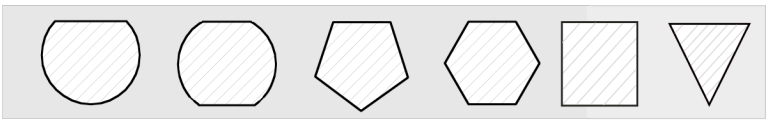
* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

8.4.6 多角形(CYCLE79)

機能

「多角形」サイクルを使用して、任意の数の端面を持つ多角形を加工できます。

コーナ半径または面取りあり/なしで、以下の形状を選択できます。



主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

下記も参照

主軸のクランプ (ページ 229)

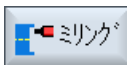
アプローチ/後退

1. 工具が、後退平面の高さで早送りで起点にアプローチし、安全間隔に送られます。
2. 工具が加工送り速度で、多角形を四分円を描いて移動します。 工具はまず、加工深さで切り込みをおこなった後、平面内で移動します。 プログラム指令された加工方向(上向き切削/下向き切削)に従って、多角形が右回り方向または左回り方向に加工されます。
3. 最初の平面が加工されると、工具は輪郭から四分円を描いて後退し、次の加工深さまで切り込みをおこないます。
4. 多角形に再度、四分円を描いて移動します。 多角形の深さに達するまで、この処理が繰り返されます。
5. 工具が、早送りで安全間隔まで後退します。

注記

3 つ以上の端面を持つ多角形には、ヘリカルで移動します。端面が 1 つまたは 2 つの場合は、それぞれの端面を個別に加工します。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。
2. 

[ミリング]ソフトキーを押します。
3.

[凸部多角形]ソフトキーと[多角]ソフトキーを押します。
[多角]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL ○	加工平面			T	工具名称	
○	加工方向			D	刃先番号	
RP	イニシャル点	mm		F ○	送り速度	mm/min mm/tooth
SC	安全距離	mm		S/V ○	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
F	送り速度	*				

パラメータ	説明	単位
加工面 ○ (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y	
位置 ○ (ShopTurn のみ)	• 前面 • 背面	
◘ ◯ (ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	

パラメータ	説明	単位
加工タイプ U	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇∇∇ 端面(端面の仕上げ) • 面取り	
加工 位置 U (G コードのみ)	• 単一位置 プログラム指令位置(X0、Y0、Z0)で多角形を加工します。 • 位置決めパターン プログラム指令された位置決めパターン(円弧、格子、直線など)で、複数の多角形を加工します。	
X0 (G コードのみ) Y0 (G コードのみ) Z0	位置はレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 X - (単一位置のみ) レファレンス点 Y - (単一位置のみ) レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	 mm mm mm
∅	ブランクスピゴットの直径	mm
N	端面の数	
SW または L U	二面幅または辺の長さ	mm
α0	回転角度	°
R1 または FS1 U	丸み付け半径または面取り幅	mm
Z1U	多角形深さ(abs)または Z0 を基準にした深さ(inc) - (∇、∇∇∇および∇∇∇端面の場合のみ)	mm
DXY U	• 最大平面切り込み • フライス工具径のパーセント値としての最大平面切り込み - (∇と∇∇∇の場合のみ)	mm %
DZ	最大切り込み深さ - (∇と∇∇∇の場合のみ)	mm
UXY	平面の仕上げ代 - (∇、∇∇∇、および∇∇∇端面の場合のみ)	mm
UZ	深さの仕上げ代 - (∇と∇∇∇の場合のみ)	mm

パラメータ	説明	単位
FS	面取りの面取り幅 - (面取りの場合のみ)	mm
ZFS	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取りの場合のみ)	mm %

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

8.4.7 長手方向溝(SLOT1)

機能

「直線溝」機能を使用して、あらゆる直線溝を加工することができます。

以下の加工方法が使用できます。

- 原材料から直線溝を加工します。
- 例えば、フライス工具で中央を切削できない場合は、まず中央に直線溝を前加工します(穴あけ、直線溝、位置プログラムブロックを連続してプログラム指令します)。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ
工作機械メーカの仕様書を参照してください。

工具幅の直線溝

主軸と平行に位置し、工具幅で加工する直線溝をフライス加工する場合は、より正確な結果を得るために、切り込み後もクランプが有効のままとなります。

以下の 2 次条件が満たされている場合、サイクルはこの特殊ケースを認識し、切り込み後にクランプをキャンセルしません。

加工が終了すると、サイクルでのクランプは再度キャンセルされます。

必要条件

- 幅 = 工具直径の直線溝の仕上げ
- (幅 - 2 * 仕上げ代) = 工具直径の直線溝の荒削り

下記も参照

主軸のクランプ (ページ 229)

アプローチ/後退

1. 工具が、溝の中心点に後退平面の高さで早送りでアプローチし、安全間隔に合わせて調整されます。
2. 工具が、選択された方法に従って素材に挿入されます。
3. 長手方向溝は常に、選択された加工方法で内側から外側に向かって加工されます。
4. 工具が、早送りで安全間隔に戻ります。

加工方法

長手方向溝の加工に、以下の加工方法のどれかを選択できます。

- 荒削り

  荒削りでは、溝の個々の平面が内側から外側に向かって、深さ Z1 または X1 に達するまで、連続して加工されます。

- 仕上げ

  仕上げのときは、常に端面が最初に加工されます。 コーナ半径と接合する四分円上を溝端面へアプローチします。 最後の切り込みのときに、底面が中心から外に向かって仕上げられます。

- 端面の仕上げ

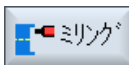
  端面の仕上げは仕上げと同様におこなわれますが、最後の切り込み(底面の仕上げ)は省略されます。

- 面取り

  面取りでは、溝の上側の端面が面取りされます。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。



2. [ミリング]ソフトキーを押します。

3. [溝]ソフトキーと[直線溝]ソフトキーを押します。
[直線溝(SLOT1)]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL U	加工平面			T	工具名称	
U	加工方向			D	刃先番号	
RP	イニシャル点	mm		F U	送り速度	mm/min mm/tooth
SC	安全距離	mm		S/V U	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
F	送り速度	*				

パラメータ	説明	単位
レファレンス点 U (G コードのみ)	レファレンス点の位置: • (左側の端面) • (内側左) • (中央) • (内側右) • (右側の端面)	
加工面 U (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	

パラメータ	説明	単位
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
加工タイプ	以下の加工用途を選択できます。 • ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇∇∇ 端面(端面の仕上げ) • 面取り	
加工 位置	• 単一位置 プログラム指令位置(X0、Y0、Z0)で長方形ポケットを加工します。 • 位置決めパターン MCALL による位置決め	
X0 Y0 Z0 (G コードのみ)	位置はレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 X - (単一位置のみ) レファレンス点 Y - (単一位置のみ) レファレンス点 Z	 mm mm mm
X0 または L0 Y0 または C0 Z0 (ShopTurn のみ)	**正面 C:**位置はレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 - (単一位置のみ) レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ) レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	 mm mm または° mm

パラメータ	説明	単位
CP X0 または L0 Y0 または C0 Z0 (ShopTurn のみ)	**正面 Y:**位置はレファレンス点を基準にしています。 加工領域の位置決め角度 - (単一位置のみ) レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 - (単一位置のみ) レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ) レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	° mm mm または° mm
Y0 または C0 Z0 X0 (ShopTurn のみ)	**円筒面 C:**位置はレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ) レファレンス点 Z - (単一位置のみ) 円筒直径∅ - (単一位置のみ)	mm または° mm mm
C0 Y0 Z0 X0 (ShopTurn のみ)	**円筒面 Y:** 位置はレファレンス点を基準にしています。 加工面の位置決め角度 - (単一位置のみ) レファレンス点 Y - (単一位置のみ) レファレンス点 Z - (単一位置のみ) レファレンス点 X - (単一位置のみ)	° mm mm mm
W	溝幅	mm
L	溝の長さ	mm
α0	溝の回転角度 正面: α0 は X 軸または、極座標のレファレンス点による C0 の位置を基準にしています。 円筒面: α0 は Y 軸を基準にしています。	°
Z1	溝の深さ(abs)または Z0 または X0 を基準にした深さ(inc) - (∇と∇∇∇の場合のみ)	mm

パラメータ	説明	単位
DXY (ShopTurn のみ)	• 最大平面切り込み • フライス工具径のパーセント値としての最大平面切り込み - (∇と∇∇∇の場合のみ)	mm %
DZ	最大切り込み深さ - (∇、∇∇∇、および∇∇∇端面の場合のみ)	mm
UXY	溝の長さ(L)と幅(W)の平面の仕上げ代。 - (∇と∇∇∇の場合のみ)	mm
UZ	深さの仕上げ代(工具軸) - (∇と∇∇∇の場合のみ)	mm
切り込み方法	以下の切り込み方法を選択できます - (∇、∇∇∇または∇∇∇端面の場合のみ)。 • **前加工**(G コードのみ) 安全距離だけシフトしたレファレンス点に G0 でアプローチします。 • **垂直** 直線溝の中央で垂直に切り込み: 工具は、ポケットの中央で切り込み深さまで切り込みます。 注: この設定は、工具が中心を横切って切削できる場合にのみ使用できます。 • **ヘリカル**(G コードのみ)ヘリカル軌跡に沿って切り込み: 工具の中心点が、半径と回転当たりの深さで特定されたヘリカル軌跡に沿って移動します。(ヘリカル軌跡) 1 つの切り込みの深さに達したら、直線溝全体を加工して、傾斜した切り込み軌跡を削り取ります。 • **揺動** 直線溝の中心軸に沿って、揺動によって切り込みます: 工具の中心点が、切り込み深さに達するまで直線軌跡に沿って揺動します。 切り込みの深さに達すると、今度は深さ切り込みをおこなわずに軌跡を移動し、切り込みで生じた傾斜を削り取ります。	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(垂直切り込みの場合、端面 C/円筒面 C のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
(G コードのみ)	深さ切り込み速度 - (垂直切り込みの場合のみ)	*

パラメータ	説明	単位
FZ (ShopTurn のみ)	深さ切り込み速度 – (切り込み方法、前加工、垂直の場合のみ)	mm/min mm/tooth
EP (G コードのみ)	最大ヘリカルピッチ - (ヘリカル切り込みの場合のみ)	mm/rev
ER (G コードのみ)	ヘリカルの半径 - (ヘリカル切り込みの場合のみ) 半径は、フライス工具の半径を少しでも超えてはなりません。超えた場合は、素材が削り残されます。	mm
EW	最大切り込み角度 - (揺動による切り込みの場合のみ)	°
FS	面取りの面取り幅 - (面取りの場合のみ)	mm
ZFS	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取りの場合のみ)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

8.4.8 円周溝(SLOT2)

機能

「円周溝」サイクルを使用して、一周円または円弧上に同じ大きさの 1 つまたは複数の円周溝を加工することができます。

工具サイズ

円周溝の加工に使用するフライスカッターには、サイズに下限があります。

- 荒削り:

  1/2 溝幅 W – 仕上げ代 UXY ≤ フライスカッター径

- 仕上げ:

  1/2 溝幅 W ≤ フライスカッター径

- 端面の仕上げ:

  仕上げ代 UXY ≤ フライスカッター径

環状溝

環状溝を作成する場合は、「番号 N」と「開口角度 α1」パラメータに以下の値を入力してください。

N = 1

α1 = 360°

アプローチ/後退

1. 後退平面の高さで、工具が溝の終点で半円の中心点に早送りでアプローチし、安全間隔に合わせて調整されます。
2. 次に、最大 Z 方向切り込み(正面加工の場合)、X 方向切り込み(周面加工の場合)、仕上げ代を考慮しながら、工具が加工送り速度でワークに挿入されます。 加工方向(上向き切削/下向き切削)に従って、円周溝が右回り方向または左回り方向に加工されます。
3. 最初の円周溝が完了すると、工具は早送りで後退平面に移動します。

4. 次の円周溝に直線または円弧軌跡に沿ってアプローチ後、加工します。
5. 円弧軌跡上での位置決めのための早送り送り速度は、マシンデータ要素で指定されています。

加工タイプ

次の要領で、円周溝をフライス加工するために、加工モードを選択できます。

- 荒削り

  荒削りのときは溝の個々の平面が、半円の中心点から溝の終点へ、深さ Z1 に達するまで順次加工されます。

- 仕上げ

  「仕上げ」モードでは常に、最初に端面が深さ Z1 に達するまで加工されます。 半径が接合する四分円上を、溝の端面に移動します。 最後の切り込みでは、底面は半円の中心点から溝の終点に仕上げがおこなわれます。

- 端面の仕上げ

  端面の仕上げは仕上げと同様におこなわれますが、最後の切り込み(底面の仕上げ)は省略されます。

- 面取り

  面取りでは、円周溝の上側の端面が面取りされます。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ミリング]ソフトキーを押します。

3. [溝]ソフトキーと[円弧溝]ソフトキーを押します。
   [円弧溝]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL U	加工平面			T	工具名称	
U	加工方向			D	刃先番号	
RP	イニシャル点	mm		F U	送り速度	mm/min mm/tooth
SC	安全距離	mm		S/V U	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
F	送り速度	*				

パラメータ	説明	単位
加工 面 U (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 U (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
 (ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
加工タイプ U	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇∇∇ 端面(端面の仕上げ) • 面取り	
FZ(G コードのみ)	深さ切り込み速度	*

パラメータ	説明	単位
円弧パターン U	• 一周円 円周溝が、一周円まわり加工されます。 1 つの円周溝から次の円周溝までの距離は常に同じで、制御装置によって計算されます。 • 円弧 円周溝が、円弧のまわりに加工されます。 1 つの円周溝から次の円周溝までの距離は、角度 α2 を使用して定義できます。	
X0 Y0 Z0 (G コードのみ)	位置はレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 X - (単一位置のみ) レファレンス点 Y - (単一位置のみ) レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	 mm mm mm
X0 または L0 U Y0 または C0 U Z0 (ShopTurn のみ)	**正面 C:**位置はレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 - (単一位置のみ) レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ) レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	 mm mm または° mm
CP X0 または L0 U Y0 または C0 U Z0 (ShopTurn のみ)	**正面 Y:**位置はレファレンス点を基準にしています。 加工領域の位置決め角度 - (単一位置のみ) レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 - (単一位置のみ) レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ) レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	 ° mm mm または° mm

パラメータ	説明	単位
Y0 または C0 Z0 X0 (ShopTurn のみ)	**円筒面 C:**位置はレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ) レファレンス点 Z - (単一位置のみ) 円筒直径∅ - (単一位置のみ)	mm または° mm mm
C0 Y0 Z0 X0 (ShopTurn のみ)	**円筒面 Y:** 位置はレファレンス点を基準にしています。 加工面の位置決め角度 - (単一位置のみ) レファレンス点 Y - (単一位置のみ) レファレンス点 Z - (単一位置のみ) レファレンス点 X - (単一位置のみ)	° mm mm mm
N	溝の数	
R	円周溝の半径	mm
α0	開始角度	°
α1	溝の開口部角度	°
α2	穴間の角度 - (円弧の場合のみ)	°
W	溝幅	mm
Z1	溝の深さ(abs)または Z0 または X0 を基準にした深さ(inc) - (∇、∇∇∇の場合のみ)	mm
DZ	最大切り込み深さ - (∇、∇∇∇ の場合のみ)	mm
UXY	平面の仕上げ代 – (∇、∇∇∇の場合のみ)	mm
位置決め	溝間の位置決め動作 • 直線: 次の位置に早送りで直線でアプローチします。 • 円弧: 円弧軌跡に沿って次の位置へ、マシンデータで定義された送り速度でアプローチします。	

パラメータ	説明	単位
FS	面取りの面取り幅(inc) - (面取りの場合のみ)	mm
ZFS	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取りの場合のみ)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

8.4.9 オープン溝(CYCLE899)

機能

「オープン溝」機能は、 オープン溝を加工する場合に使用します。

荒削りでは、ワークと機械の特性に従って、以下の加工方法のどちらかを選択できます。

- 渦巻きフライス加工
- プランジ切削

溝を完全に加工する場合は、以下の加工タイプが使用できます。

- 荒削り
- 荒仕上げ
- 仕上げ
- 底面の仕上げ
- 端面の仕上げ
- 面取り

渦巻きフライス加工

特に硬い素材を加工する場合に、この処理を使用して、コーティング VHM フライス工具による荒削りと輪郭の加工をおこないます。

渦巻きフライス加工は工具が完全に切り込まれることはないため、HSC 荒削りに推奨される手法です。 つまり、設定されたオーバラップに正確に従います。

プランジ切削

プランジ切削は、「不安定な」機械とワーク形状の溝の加工で推奨される方法です。
この方法では通常、工具軸に沿ってのみ推力が加わります。つまり、加工するポケット/溝の面に垂直に推力が働きます(XY 平面の場合、Z 方向です)。 そのため事実上、工具

が歪みません。 その結果、工具の軸方向に負荷がかかるため、不安定なワークでも振動が発生する恐れがほとんどありません。

切削深さはかなり大きくすることができます。 プランジカッターはよく知られているように、長いオーバハングでも振動が少ないため、工具寿命が長くなります。

渦巻きフライス加工のアプローチ/後退

1. 工具が、溝の前面にある起点に早送りでアプローチし、安全間隔に保たれます。
2. 工具が切削深さに達します。
3. オープン溝は常に、選択された加工方法で、全長に沿って加工されます。
4. 工具が、早送りで安全間隔まで後退します。

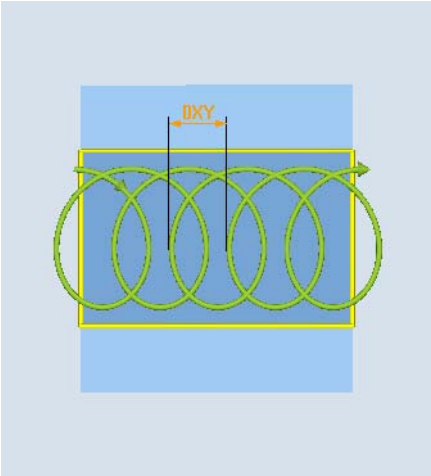
プランジ切削のアプローチ/後退

1. 工具が、溝の前面にある起点に早送りで移動し、安全間隔に保たれます。
2. オープン溝は常に、選択された加工方法で、全長に沿って加工されます。
3. 工具が、早送りで安全間隔まで後退します。

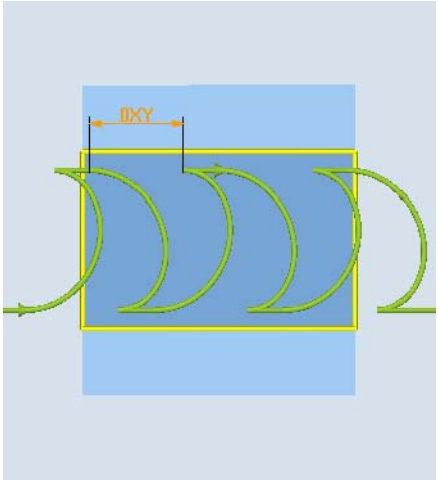
加工タイプ、荒削り渦巻きフライス切削

円弧軌跡に沿ってフライス工具を動かすことで、荒削りがおこなわれます。

この動作中、フライス工具は常に平面内で送られます。 フライス工具が、溝全体に沿って移動後、円弧動作を続けながら起点に戻ります。 これをおこなうことで、Z 方向の次の層(切り込み深さ)を削り取ります。 設定された溝の深さと仕上げ代を合わせた深さに達するまで、この処理が繰り返されます。



渦巻きフライス加工: ダウンカットまたはアップカットのフライス切削



渦巻きフライス加工: ダウンカット - アップカットのフライス切削

渦巻きフライス加工の必要条件

- 荒削り

  1/2 溝幅 W - 仕上げ代 UXY ≤フライス工具径
- 溝幅

  最小 1.15 x フライス工具径 + 仕上げ代

  最大、2 x フライス工具径 + 2 x 仕上げ代
- 半径切り込み

  最小、0.02 x フライス工具径

  最大、0.25 x フライス工具径
- 最大切り込み深さ≤ フライス工具の切削深さ

フライス工具の切削深さは確定できません。

最大半径切り込みは、フライス工具によって異なってきます。

硬い素材の場合は、切り込みを小さくしてください。

加工タイプ、荒削りプランジ切削

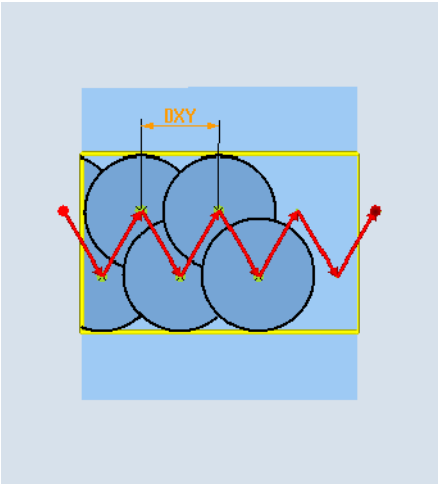
溝の荒削りが、フライス工具を加工送り速度で垂直に切り込みながら、溝の長さに沿って連続的におこなわれます。 その後、フライス工具が後退し、次の切り込み位置に再位置決めされます。

フライス工具が溝の長さに沿って切り込み速度の半分の速度で移動し、左右の壁に交互に切り込みます。

1 番目の切り込み移動は、溝の端面でおこなわれ、より小さい安全距離で切り込みの片側でフライス工具が切り込みます。 (安全距離が切り込みより大きい場合は、これは外側になります)。 このサイクルでは、溝の最大幅をフライス工具の幅の 2 倍 + 仕上げ代よりも小さくしてください。

切り込み毎に、フライス工具は加工送り速度で安全距離の高さだけ戻されます。 この動作は可能な限り、いわゆる後退処理のときに起きます。つまり、フライス工具のラップ角度が 180°未満の場合、フライス工具は底面から反対方向に、ラップエリアの二等分線へ 45°で戻されます。

フライス工具はその後、早送りで素材の上部を移動します。



プランジ切削の必要条件

- 荒削り

  1/2 溝幅 W - 仕上げ代 UXY ≤フライス工具径

- 最大半径切り込み

  最大切り込みは、フライス工具の刃先幅によって異なってきます。

- 移動量

  横方向の移動量は、必要な溝幅、フライス工具径、仕上げ代に基づいて計算されます。

- 後退

  ラップ角度が 180°より小さい場合、後退ではフライス工具が 45°で後退します。
  180°以上の場合は、穴あけと同様に、後退は垂直方向におこなわれます。

- 後退

  後退が、ラップ面に垂直におこなわれます。

- 安全距離

  溝の壁が終端で丸み付けされないよう、ワークの長さより大きい安全距離で移動します。

フライス工具の刃先の最大半径切り込みを確定することはできません。

加工タイプ、中仕上げ

溝の壁の削り残し代が多すぎるような場合は、不要なコーナが仕上げ寸法まで削り取られます。

加工タイプ、仕上げ

壁の仕上げ時には、フライス工具は溝の壁に沿って移動し、それによって荒削りの場合とまったく同様に段階的に Z 方向に再送りされます。 この処理のときは、フライス工具は、溝の長さ全体にわたって溝の壁の表面が平らになるように、溝全体の長さより大きい安全距離で移動します。

加工タイプ、端面の仕上げ

端面の仕上げは仕上げと同様におこなわれますが、最後の切り込み(底面の仕上げ)は省略されます。

加工タイプ、底面の仕上げ:

底面の仕上げ時に、フライス工具が完成した溝を 1 回往復します。

加工タイプ、面取り

面取りでは、溝の上側の端面が面取りされます。

その他の必要条件

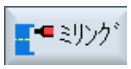
- 仕上げ

  1/2 溝幅 W ≤ フライス工具径
- 端面の仕上げ

  仕上げ代 UXY ≤ フライス工具径
- 面取り

  先端角を工具リストに入力してください。

手順

1. 処理するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。
2. 

[ミリング]ソフトキーを押します。
3.

[溝]ソフトキーと[溝]ソフトキーを押します。
[溝]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL	加工平面			T	工具名称	
RP	イニシャル点	mm		D	刃先番号	
SC	安全距離	mm		F	送り速度	mm/min mm/tooth
F	送り速度	*		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
レファレンス点	レファレンス点の位置 • (左側の端面) • (中央) • (右側の端面)	
加工タイプ	• ∇ (荒削り) • ∇∇ (中仕上げ) • ∇∇∇ (仕上げ) • ∇∇∇ 底面(底面の仕上げ) • ∇∇∇ 端面(端面の仕上げ) • 面取り	
加工条件	• 渦巻きフライス フライス工具が、溝の全長にわたって円弧動作で往復します。 • プランジ切削 工具軸に沿った連続穴あけ動作。	
	加工方向: - (プランジ切削は除く) • ダウンカット • アッパーカット • ダウンカット - アップカットのフライス切削	

パラメータ	説明	単位
加工 位置 ↻	• 単一位置 プログラム指令位置(X0、Y0、Z0)で溝を加工します。 • 位置決めパターン プログラム指令された位置決めパターン(一周円または格子など)で、溝を加工します。	
 X0 Y0 Z0 (G コードのみ)	位置はレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 X - (単一位置のみ) レファレンス点 Y - (単一位置のみ) レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	 mm mm mm
 X0 または L0 ↻ Y0 または C0 ↻ Z0 (ShopTurn のみ)	**正面 C:**位置はレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 - (単一位置のみ) レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ) レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	 mm mm mm
 CP X0 または L0 ↻ Y0 または C0 ↻ Z0 (ShopTurn のみ)	**正面 Y:**位置はレファレンス点を基準にしています。 加工領域の位置決め角度 - (単一位置のみ) レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標 - (単一位置のみ) レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ) レファレンス点 Z - (単一位置のみ)	 ° mm mm または° mm

パラメータ	説明	単位
Y0 または C0 Z0 X0 (ShopTurn のみ)	**円筒面 C:**位置はレファレンス点を基準にしています。 レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ) レファレンス点 Z - (単一位置のみ) 円筒直径∅ - (単一位置のみ)	mm または° mm mm
C0 Y0 Z0 X0 (ShopTurn のみ)	**円筒面 Y:** 位置はレファレンス点を基準にしています。 加工面の位置決め角度 - (単一位置のみ) レファレンス点 Y - (単一位置のみ) レファレンス点 Z - (単一位置のみ) レファレンス点 X - (単一位置のみ)	° mm mm mm
W	溝幅	mm
L	溝の長さ	mm
α0	溝の回転角度	°
Z1 (G コードのみ)	溝深さ(abs)、または Z0 を基準にした深さ(abs) - (∇、∇∇、∇∇∇底面、および∇∇の場合のみ)	mm
Z1 または X1 (ShopTurn のみ)	溝深さ(abs)、または Z0 または X0 を基準にした深さ(abs) - (∇、∇∇、∇∇∇底面、および∇∇の場合のみ) (加工面、正面 C/Y の場合は Z1、円筒面 C/Y の場合は X1)	mm
DXY	• 最大平面切り込み • フライス工具径のパーセント値としての最大平面切り込み - (∇のみ)	mm %
DZ	最大切り込み深さ - (∇、∇∇、∇∇∇、および∇∇∇端面の場合のみ) - (渦巻きフライス加工のみ)	mm
UXY	平面の仕上げ代(溝端面) - (∇、∇∇、および∇∇∇底面の場合のみ)	mm
UZ	深さの仕上げ代(溝底面) - (∇、∇∇、および∇∇∇端面の場合のみ)	mm

パラメータ	説明	単位
FZ	面取りの面取り幅(inc)- (面取りの場合のみ)	mm
ZFS	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取りの場合のみ)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

8.4.10 長穴(LONGHOLE) - Gコードプログラムのみ

機能

溝とは対照的に、長穴の幅は工具径で特定されます。

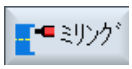
サイクル内部で、不要で無駄な軌跡を除外しながら、工具の最適な移動軌跡が特定されます。 長穴を加工するのに複数の深さ切り込みが必要な場合は、終点で切り込みを交互におこないます。 長穴の長手軸に沿って平面を移動する軌跡は、切り込みが終わるたびに方向が変わります。 サイクルは、次の長穴への切り替え時に最短の軌跡を検出します。

通知
このサイクルでは、「中心に正面切削刃のある」フライスカッター(DIN 844 規格)が必要です。

アプローチ/後退

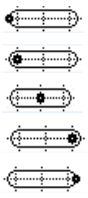
1. サイクルの起点に G0 でアプローチします。 現在の平面の両軸共に、これから加工する最も近い最初の長穴の終点へ工具軸の後退平面の高さでアプローチ後、安全間隔の距離だけシフトしたレファレンス点まで下降します。
2. 長穴は 1 つ 1 つ、揺動動作で加工されます。 平面での加工は、G1 とそのプログラム指令送り速度で実行されます。 反転位置毎に、サイクル内部で計算された次の加工深さまでの切り込みが、最終深さに達するまで G1 とその送り速度でおこなわれます。
3. G0 で後退平面に後退し、最短軌跡で次の長穴にアプローチします。
4. 最後の長穴の加工が終わると、加工平面の最後の到達位置にあった工具が G0 で後退平面に移動し、サイクルが終了します。

手順



1. 実行するパートプログラムを作成し、エディタを起動します。
2. [ミリング]ソフトキーを押します。

3. [溝]ソフトキーと[長穴]ソフトキーを押します。
   [長穴]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ	説明	単位
PL	加工平面	
RP	イニシャル点(abs)	
SC	安全距離(inc)	
F	送り速度	*
加工タイプ	• **平面毎** 工具は、ポケットの中央で切り込み深さまで切り込みます。 注: この設定は、工具が中心を横切って切削できる場合にのみ使用できます。 • **揺動** 直線溝の中心軸に沿って、揺動によって切り込みます: 工具の中心点が、切り込み深さに達するまで直線軌跡に沿って揺動します。 切り込みの深さに達すると、今度は深さ方向の切り込みをおこなわずに軌跡を移動し、傾斜した切り込み軌跡を削り取ります。	mm
レファレンス点	レファレンス点の位置: 	
加工位置	• 単一位置 プログラム指令位置(X0、Y0、Z0)で長穴を加工します。 • 位置決めパターン プログラム指令された位置決めパターン(円弧、格子、直線など)で、複数の長穴を加工します。	

パラメータ	説明	単位
	位置は、レファレンス点を基準にしています。	
X0	レファレンス点 X - (単一位置のみ)	mm
Y0	レファレンス点 Y - (単一位置のみ)	mm
Z0	レファレンス点 Z	mm
L	長穴の長さ	mm
α0	回転角度	°
Z1	長穴深さ(abs)または Z0 を基準にした深さ(inc)	mm
DZ	最大切り込み深さ	mm
FZ	深さ切り込み速度	*

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

8.4.11 ねじ切り加工(CYCLE70)

機能

ねじ切り工具を使用して、めねじまたはおねじを同じピッチで加工することができます。ねじは右ねじまたは左ねじとして加工でき、上から下への加工、またはその逆も可能です。

メートルねじ(mm/rev 単位のねじピッチ)の場合、サイクルはねじ深さ H1 パラメータに値(ねじピッチに基づいて算出)を割り当てます。 この値は変更できます。 マシンデータを使用して、初期設定の選択を有効にしてください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

入力された送り速度はワークの輪郭で機能します。つまり、ねじ直径を基準にします。ただし、カッター中心点の送り速度が表示されます。 このため、めねじの場合は入力値よりも小さい値、おねじの場合は入力値よりも大きい値が表示されます。

めねじの加工時のアプローチ/後退

1. イニシャル点に早送りで位置決めします。
2. 現在の平面のアプローチ円弧の起点に、早送りでアプローチします。
3. コントローラ内部で計算された工具軸の起点に、早送りで送ります。
4. 仕上げ代と最大平面切り込みを考慮してコントローラ内部で計算されたアプローチ円弧上のねじ谷径に、プログラム指令送り速度でアプローチします。
5. スパイラル軌跡に沿って、右回りまたは左回りにねじ切りをおこないます(ねじが左ねじか右ねじかによって決まります。フライスプレートの切削刃の数(NT)が 2 以上の場合で、回転は 1 回のみで、Z 方向にオフセットします)。
6. プログラム指令送り速度で、円弧軌跡に沿って同じ回転方向で動作を終了します。
7. プログラム指令された刃先当たりのねじの数 NT が 2 より大きい場合、工具は Z 方向に NT-1 の量だけ送られます(オフセット)。 プログラム指令されたねじ深さに達するまで、項目 4 から 7 が繰り返されます。
8. 平面切り込みがねじ深さより小さい場合は、ねじ深さ + プログラム指令された削り代に達するまで項目 3 から 7 が繰り返されます。
9. ねじの中心点まで後退した後、工具軸のイニシャル点まで早送りで後退します。

めねじの加工時は、工具が以下の値を超えないようにしてください。

フライス工具直径 < (公称径 - 2 · ねじ山深さ H1)

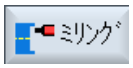
おねじの加工時のアプローチ/後退

1. イニシャル点に早送りで位置決めします。
2. 現在の平面のアプローチ円弧の起点に、早送りでアプローチします。
3. コントローラ内部で計算された工具軸の起点に、早送りで送ります。
4. 仕上げ代と最大平面切り込みを考慮してコントローラ内部で計算されたアプローチ円弧上のネジの谷径へ、プログラム指令送り速度でアプローチします。
5. スパイラル軌跡に沿って、右回りまたは左回りにねじ切りをおこないます(これは、ねじが左ねじか右ねじかによって決まります。NT が 2 以上の場合、回転は 1 回のみで、Z 方向にオフセットします)。
6. プログラム指令送り速度で、円弧軌跡に沿って反対の回転方向で動作を終了します。

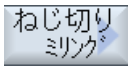
7. プログラム指令された刃先当たりのねじの数 NT が 2 より大きい場合、工具は Z 方向に NT-1 の量だけ送られます(オフセット)。 プログラム指令されたねじ深さに達するまで、項目 4 から 7 が繰り返されます。
8. 平面切り込みがねじ深さより小さい場合は、ねじ深さ + プログラム指令された削り代に達するまで項目 3 から 7 が繰り返されます。
9. 工具軸のイニシャル点に早送りで後退します。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。



2. [ミリング]ソフトキーを押します。



3. [ねじ切りミリング]ソフトキーを押します。
   [ねじ切り]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL	加工平面			T	工具名称	
	加工方向			D	刃先番号	
RP	イニシャル点	mm		F	送り速度	mm/min mm/rev
SC	安全距離	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
F	送り速度	mm/min				

パラメータ	説明	単位
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
加工タイプ	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ)	
	加工方向: • Z0 → Z1 上から下への加工 • Z1 → Z0 下から上への加工	
	ねじの回転方向: • 右ねじ 右ねじが切削されます。 • 左ねじ 左ねじが切削されます。	
	ねじの位置: • めねじ めねじが切削されます。 • おねじ おねじが切削されます。	

パラメータ	説明	単位
NT	刃先当たりの刃数 単一刃または複数刃のフライス切削刃を使用できます。 ねじの終了位置に達したときに、フライス工具の刃先の下の刃の先端がプログラム指令された終了位置に対応するように、必要な動作はサイクルによって内部で実行されます。 フライス切削刃の刃先形状に応じて、ワークの底面の後退軌跡を考慮してください。	
↻ (G コードのみ)	加工位置: • 単一位置 • 位置決めパターン(MCALL)	
X0 Y0 Z0 (G コードのみ)	位置は中心点を基準にしています: レファレンス点 X - (単一位置のみ) レファレンス点 Y - (単一位置のみ) レファレンス点 Z	 mm mm mm
Z1↻	ねじの終点(abs)またはねじの長さ(inc)	mm
テーブル ↻	ねじテーブルの選択: • なし • ISO 規格メートル • ウィットねじ BSW • ウィットねじ BSP • UNC	
選択 - (テーブルが「なし」の場合は選択できません)	選択、テーブルの値: 例 • M3; M10;など(ISO 規格メートル) • W3/4";など(ウィットねじ BSW) • G3/4";など(ウィットねじ BSP) • N1" - 8 UNC;など(UNC)	
P	入力欄[ねじテーブル]と[選択]でパラメータ入力のためのねじピッチの表示	MODULUS turns/" mm/rev in/rev

パラメータ	説明	単位
P - (選択可否、ねじテーブルの選択が「なし」の場合だけ可能です)	ねじピッチ ... • MODULUS: 例えば、通常は歯車とかみ合うウォームギアに使用します。 • inch 当り: 管用ねじなどで使用します。 inch 当たりで入力する場合は、1 番目のパラメータフィールドに小数点の前の整数を入力し、2 番目と 3 番目のフィールドに小数点以下の数字を小数部として入力します。 • mm/rev • inch/rev 使用する工具は、ねじピッチに応じて異なります。	MODULUS Turns/" mm/rev in/rev
∅	呼び径 例: M12 の呼び径 = 12 mm	mm
H1	ねじ深さ	mm
DXY	最大平面切り込み	mm
U	X と Y の仕上げ代 - (∇のみ)	mm
αS	開始角度	°

8.4.12 彫刻(CYCLE60)

機能

「彫刻」機能は、直線や円弧に沿ってワークにテキストを彫り込むのに使用します。

テキストを直接、テキスト欄に「固定テキスト」として入力するか、変数を使用して「可変テキスト」として割り当てることができます。

彫刻では、プロポーショナルフォントが使用されます。つまり、個々の文字の幅が異なっています。

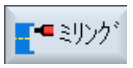
アプローチ/後退

1. 工具が、起点に後退平面の高さで早送りでアプローチし、安全間隔に合わせて調整されます。

2. 工具が、切り込み送り速度 Z1 で加工深さ FZ に移動し、文字を加工します。
3. 工具が、早送りで安全間隔に後退し、直線に沿って次の文字に移動します。
4. テキスト全体が加工されるまで、項 2 と項 3 が繰り返されます。
5. 工具が、早送りで後退平面に後退します。

手順

1. 処理するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。



2. [ミリング]ソフトキーを押します。

3. [彫刻]ソフトキーを押します。
   [彫刻]入力ウィンドウが開きます。

彫刻テキストの入力

4. 入力キーに表示されない文字が必要な場合は、[特殊文字]ソフトキーを押します。
   [特殊文字]ウィンドウが表示されます。
   - 目的の文字にカーソルを置きます。
   - [OK]ソフトキーを押します。

   選択された文字がテキストのカーソル位置に挿入されます。

5. テキスト全体を削除したい場合は、[テキスト消去]ソフトキーと[削除]ソフトキーを続けて押します。

6. 小文字を入力する場合は、[小文字]ソフトキーを押します。 大文字を入力する場合は、[小文字]ソフトキーをもう一度押します。

7. 現在の日付を彫り込む場合は、[変数]ソフトキーと[日付]ソフトキーを押します。

日付

データは欧州式の日付フォーマット(<DD>.<MM>.<YYYY>)で挿入されます。

別の日付フォーマットを使用する場合は、テキスト欄に指定されたフォーマットに変更してください。 例えば、米国式の日付フォーマット(月/日/年 => 8/16/04)で日付を彫り込むには、フォーマットを<M>/<D>/<YY>に変更します。

変数

7. 現在の時間を彫り込む場合は、[変数]ソフトキーと[時間]ソフトキーを押します。

時間

時間は、欧州式のフォーマット(<TIME24>)で挿入されます。

米国式フォーマットで時間を記述するには、フォーマットを<TIME12>に変更します。

例:

テキスト入力:時間: <TIME24>の実行:時間:16.35

時間: <TIME12>の実行:時間: 04.35 PM

変数

7.
- ワークカウントをリーデイングゼロの付いた固定された桁数で彫り込むには、[変数]ソフトキーと[数量 000123]ソフトキーを押します。

  フォーマットテキスト<######,_$AC_ACTUAL_PARTS>が挿入され、ソフトキーバーを使用して彫刻欄に戻ります。

数量
000123

- 彫刻欄でプレースホルダ(#)の数を調整して、桁数を定義します。

  指定した桁数(例: ##)が単位量を表示するのに足りない場合は、サイクルが自動的に桁数を増やします。

または

変数

7.
- ワークカウントをリーデイングゼロを付けずに彫り込むには、[変数]ソフトキーと[数量 123]ソフトキーを押します。

  フォーマットテキスト<#,_$AC_ACTUAL_PARTS>が挿入され、ソフトキーバーを使用して彫刻欄に戻ります。

数量
123

- 彫刻欄でプレースホルダの数を調整して、桁数を定義します。

  指定された桁数がワークカウント(例: 123)を表示するのに足りない場合は、サイクルが自動的に桁数を増やします。

7. • 任意の数を特定のフォーマットで彫り込むには、[変数]ソフトキーと[数 123.456]ソフトキーを押します。
フォーマットテキスト**<#.###,_VAR_NUM>**が挿入され、ソフトキーバーを使用して彫り込み欄に戻ります。

• プレースホルダ**#.###**は、_VAR_NUM で定義された数字を彫り込む桁フォーマットを定義します。
例えば、_VAR_NUM に 12.35 を設定している場合、変数を以下のようにフォーマットできます。

入力	出力	意味
<#,_VAR_NUM>	12	小数点の前の桁数は書式指定がなく、小数点の後の桁はありません。
<####,_VAR_NUM>	0012	小数点の前は 4 桁でリーディングゼロがあり、小数点の後の桁はありません。
<#,_VAR_NUM>	12	小数点の前は 4 桁でゼロサプレスがあり、小数点の後の桁はありません。
<#.,_VAR_NUM>	12.35	小数点の前と後ろの桁はどちらも書式指定がありません。
<#.#,_VAR_NUM>	12.4	小数点の前の桁数は書式指定がなく、 小数点の後は 1 桁(四捨五入)です。
<#.##,_VAR_NUM>	12.35	小数点の前の桁数は書式指定がなく、 小数点の後は 2 桁(四捨五入)です。
<#.####,_VAR_NUM>	12.3500	小数点の前の桁数は書式指定がなく、 小数点の後は 4 桁(四捨五入)です。

小数点の前の桁が、入力された数字を表示するのに足りない場合は、自動的に拡張されます。 指定された桁数が彫り込む数字よりも大きい場合、出力フォーマットは自動的に適切な数のリーデイングゼロまたは末尾ゼロで埋められます。

ブランクを使用して小数点の前の桁を任意にフォーマットすることもできます。

_VAR_NUM の代わりに、他の任意の数値(例: R0)を使用できます。

7. 彫り込むテキストを変数から取り出したい場合は(最大で 200 文字まで)、[変数]ソフトキーと[不定テキスト]ソフトキーを押します。

フォーマットテキスト<Text, _VAR_TEXT>が挿入され、ソフトキーバーを使用して彫刻欄に戻ります。

_VAR_TEXT の代わりに、他の任意のテキスト変数を使用できます。

注記

彫刻テキストの入力

改行のない単独行しか入力できません。

可変テキスト

可変テキストはさまざまな方法で定義できます。

- 日付と時間

  例えば、加工の日付と時間をワークに彫り込むことができます。 日付と時間の値は、NCK から読み取られます。

- 数量

  ワーク変数を使用して、連続した番号をワークに割り当てることができます。

  フォーマット(桁数、リーデイングゼロ)を定義できます。

  プレースホルダ(#)を使用して、ワークカウントの出力が開始される桁数をフォーマットします。

  1 番目のワークのカウントの 1 を出力したくない場合は、追加値(例: <#,$AC_ACTUAL_PARTS + 100>)を指定できます。 ワークカウントの出力が、この値だけ増加します(例: 101、102、103、...)。

- 数字

  数字(例えば、計測結果など)を出力する場合は、彫り込む数字の出力フォーマット(小数点の前後の桁)を選択できます。

- テキスト

  彫刻テキスト欄に固定のテキストを入力する代わりに、テキスト変数を使用して彫り込むテキストを指定できます(例: _VAR_TEXT="ABC123")。

ミラー書き込み

ミラーされたテキストをワークに彫刻することができます。

一周円

一周円の周囲に均等に文字を配分したい場合は、円弧角度 α2=360°を入力します。 サイクルが、一周円のまわりに均等に文字を配分します。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL ↻	加工平面			T	工具名称	
↻	加工方向			D	刃先番号	
RP	イニシャル点	mm		F ↻	送り速度	mm/min mm/tooth
SC	安全距離	mm		S/V ↻	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
F	送り速度	mm/min				

パラメータ	説明	単位
(G コードのみ)	深さ切り込み速度	*
FZ↻ (ShopTurn のみ)	深さ切り込み速度	mm/min mm/tooth

パラメータ	説明	単位
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
変数の整列	• ABC (直線整列) • (曲線整列) • (曲線整列)	
レファレンス点	レファレンス点の位置 • 左下 • 下部中央 • 右下 • 左上 • 上部中央 • 右上 • 左端 • 中央 • 右端	
ミラー書き込み	• あり ミラーされたテキストがワークに彫刻されます。 • なし テキストがミラーリングなしでワークに彫刻されます。	
彫刻テキスト	最大 100 文字	

パラメータ	説明	単位
	位置はレファレンス点を基準にしています。	
X0 または R	レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標	mm
Y0 または α0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標	mm または°
	レファレンス点 Z	mm
Z0 (G コードのみ)		
	正面 C: 位置はレファレンス点を基準にしています。	
X0 または L0	レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標	mm
	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標	mm または°
Y0 または C0		
	レファレンス点 Z	mm
Z0 (ShopTurn のみ)		
	正面 Y: 位置はレファレンス点を基準にしています。	
CP	加工領域の位置決め角度	°
X0 または L0	レファレンス点 X またはレファレンス点長さ　極座標	mm
	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極	mm または°
Y0 または C0		
	レファレンス点 Z	mm
Z0 (ShopTurn のみ)		
	円筒面 C: 位置はレファレンス点を基準にしています。	
Y0 または C0	レファレンス点 Y またはレファレンス点角度　極座標 - (単一位置のみ)	mm または°
	レファレンス点 Z	mm
Z0	円筒直径∅	mm
X0 (ShopTurn のみ)		

パラメータ	説明	単位
	円筒面 Y: 位置はレファレンス点を基準にしています。	
C0	加工面の位置決め角度 - (単一位置のみ)	°
Y0	レファレンス点 Y	mm
Z0	レファレンス点 Z	mm
X0 (ShopTurn のみ)	レファレンス点 X	mm
Z1	彫刻深さ(abs)または基準深さ(inc)	mm
W	文字の高さ	mm
DX1 または α2	文字間の距離または開口部の角度 - (曲線整列の場合のみ)	mm または °
DX1 または DX2	文字間の距離または全体の幅 - (直線整列の場合のみ)	mm
α1	テキスト方向(直線整列の場合のみ)	°
XM または LM (G コードのみ)	中心点 X (abs)または中心点長さ　極 - (曲線整列の場合のみ)	mm
YM または αM (G コードのみ)	中心点 Y (abs)または中心点角度　極 - (曲線整列の場合のみ)	mm
YM または CM (ShopTurn のみ)	中心点 Y または C (abs) - (曲線整列の場合のみ) - (加工面、円筒面 C/Y の場合のみ)	mm または°
ZM (ShopTurn のみ)	中心点 Z (abs) - (曲線整列の場合のみ) - (加工面、円筒面 C/Y の場合のみ)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

8.5 輪郭切削

8.5.1 概要

機能

「輪郭旋削」サイクルを使って、単純な輪郭や複雑な輪郭を加工することができます。開輪郭と閉輪郭(ポケット、島、スピゴットなど)の両方を定義できます。

輪郭は個別の輪郭要素で構成され、最低で 2 つから最大で 250 までの要素が定義された輪郭を形成します。 丸み付け、面取り、接線方向の遷移が、輪郭遷移要素として使用できます。

内蔵の輪郭計算器により、幾何学的な関係を考慮に入れて個々の輪郭要素の交点が計算されるため、不完全な寸法の要素を入力することができます。

輪郭切削では常に、その加工をプログラム指令する前に輪郭の形状をプログラム指令してください。

8.5.2 輪郭の表示

G コードプログラム

エディタでは、輪郭は個々のプログラム指令ブロックを使用して、プログラム区間に表示されます。 個々のブロックを開くと、輪郭が開きます。

ShopTurn プログラム

サイクルは、輪郭をプログラム内のプログラム指令ブロックとして表示します。 このブロックを開くと、個々の輪郭要素がシンボルを使用して一覧表示されて、破線図で表示されます。

シンボルによる表示

個々の輪郭要素が、グラフィックスウィンドウの隣にシンボルで表示されます。 輪郭要素は入力された順序で表示されます。

輪郭要素	シンボル	意味
起点		輪郭の起点
上方向の直線		90°格子の直線
下方向の直線		90°格子の直線
左方向の直線		90°格子の直線
右方向の直線		90°格子の直線
任意の方向の直線		任意の傾斜の直線
右回りの弧		円弧
左回りの弧		円弧
極		極座標の斜線または円弧
輪郭の終了	END	輪郭の定義の終了

シンボルの各色は、そのステータスを表します。

前景	背景	意味
黒	青	有効な要素のカーソル
黒	オレンジ	カーソルが現在の要素の上に置かれています。
黒	白	通常の要素
赤	白	現在使用されていない要素です(要素は、カーソルで選択された場合にだけ使用されます)。

グラフィック表示

輪郭のプログラミングの進捗状況は、輪郭要素の作成時に破線図で表示されます。

作成された輪郭要素は、数種類の線のスタイルと色で表示することができます。

- 黒: プログラム指令輪郭
- オレンジ: 現在の輪郭要素
- 緑色の破線: 切り替え要素
- 青色の点線: 部分的に定義された要素

座標系のスケーリングは、全体的な輪郭に合わせて自動的に調整されます。

座標系の位置が、グラフィック画面に表示されます。

8.5.3 新しい輪郭の作成

機能

加工したい輪郭毎に、新しい輪郭を作成してください。

輪郭は、プログラムの最後に設定されます。

注記
G コードでプログラム指令する場合は、輪郭はエンドオブプログラム識別子の後にあるようにしてください。

新しい輪郭の作成の最初のステップは、起点の指定です。 輪郭要素を入力します。 その後、輪郭プロセッサが自動的に輪郭の終点を定義します。

工具軸を変更すると、サイクルは自動的に対応する起点の軸を調整します。 起点に、任意の追加命令(最大で 40 文字まで)を G コードフォーマットで入力できます。

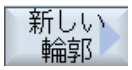
追加命令

例えば、追加 G コード命令を使用して、送り速度と M 命令をプログラム指令できます。追加命令(最大で 40 文字)は、拡張パラメータ画面で入力します([全てのパラメータ]ソフトキー)。 ただし、追加命令が、生成された輪郭の G コードと干渉しないことを確認してください。 従って、個別のブロックでプログラム指令しなければならない G コード命令、平面の座標、およびグループ 1 の G コード命令(G0、G1、G2、G3)は使用しないでください。

手順

1. 処理するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。

2. [ミリング]ソフトキーを押します。



3. [輪郭切削]ソフトキーと[新しい輪郭]ソフトキーを押します。
   [新しい輪郭]入力ウィンドウが開きます。
4. 輪郭の名称を入力します。

5. [確認]ソフトキーを押します。
   輪郭の起点の入力画面が表示されます。 直交座標または極座標を入力できます。

直交座標の起点

1. 輪郭の起点を入力します。
2. 必要に応じて、任意の追加命令を G コードで入力します。

3. [確認]ソフトキーを押します。
4. 個々の輪郭要素を入力します。

極座標の起点

1. [極]ソフトキーを押します。
2. 極の位置を直交座標で入力します。
3. 輪郭の起点を極座標で入力します。
4. 必要に応じて、任意の追加命令を G コードで入力します。

5. [確認]ソフトキーを押します。
6. 個々の輪郭要素を入力します。

パラメータ		説明	単位
加工 面 (ShopTurn のみ)		• 正面 C • 正面 Y • 正面 B • 円筒面 C • 円筒面 Y	
PL (G コードのみ)		加工平面 • G17 (XY) • G19 (YZ)	
ϕ (ShopTurn のみ)		円筒直径 (円筒面 C の場合のみ)	mm
G17 または 正面 C/Y/B	G19 または 円筒面 C/Y		
		直交座標:	
X	Y	起点 X または Y (abs)	mm
Y	Z	起点 Y または Z (abs)	mm
		極座標:	
X	Y	極の位置(abs)	mm
Y	Z	極の位置(abs)	mm

パラメータ	説明	単位
起点		
L1	極までの距離、終点(abs)	mm
φ1	極に対する極角度、終点(abs)	°
追加命令	例えば、追加 G コード命令を使用して、送り速度と M 命令をプログラム指令できます。 ただし、追加命令が、生成された輪郭の G コードと干渉せず、必要な加工タイプと互換性があることを十分に確認してください。 従って、個別のブロックでプログラム指令しなければならない G コード命令、平面の座標、およびグループ 1 の G コード命令(G0、G1、G2、G3)は使用しないでください。 輪郭は、連続軌跡モード(G64)で仕上げられます。 その結果、コーナ、面取り、丸み付けなどの輪郭遷移部を正確に加工できません。 これを避けたい場合は、プログラム指令時に追加命令を使用することができます。 例: 輪郭に対して、最初に X に平行な直線をプログラム指令し、次に追加命令パラメータに「G9」(ノンモーダルイグザクトストップ)を入力します。 次に、Y に平行な直線をプログラム指令します。 X に平行な直線の終点で送り速度が短時間だけ 0 になるため、コーナが正確に加工されます。 **注:** 追加命令は輪郭フライス加工でのみ有効です。	

8.5.4 輪郭要素の作成

新しい輪郭を作成して起点を指定したら、輪郭を構成する個々の要素を定義することができます。

輪郭の定義には、以下の輪郭要素が使用できます。

- 縦方向の直線
- 横方向の直線
- 斜線
- 円弧/弧
- 極

輪郭要素毎に、個別のパラメータ画面でパラメータ設定をおこなってください。

横方向または縦方向の直線の座標は、直交座標フォーマットで入力します。一方、斜線と円弧/弧の輪郭要素は、直交座標と極座標のどちらかを選択できます。 極座標を入力する場合は、まず極を定義してください。 起点に極を定義済みの場合は、この極を極座標の基準にすることもできます。 従って、この場合はその他の極を定義する必要はありません。

円筒補間

円筒の輪郭(溝など)の場合、長さが角度で指定されることがよくあります。 「円筒補間」機能が有効の場合、円筒の輪郭の長さ(円筒面の円周方向)を角度を使用して定義することもできます。 つまり、X と Y および I と J の代わりに、Xα と Yα および Iα と Jα を入力します。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

パラメータ入力

パラメータ入力は、パラメータの説明が表示された各種のヘルプ画面でサポートされます。

特定の欄をブランクのままにすると、形状プロセッサは値が未知であると仮定し、他のパラメータからその値を計算しようとします。

輪郭に絶対に必要なパラメータ以外のパラメータを入力すると、干渉が起こる可能性があります。 このような場合は、入力するパラメータの数を減らして、形状プロセッサができるだけ多くのパラメータを計算できるようにしてください。

輪郭遷移要素

2 つの輪郭要素間の遷移として、丸み付けまたは面取りのどちらかを選択できます。 遷移要素は常に、輪郭要素の最後に付けられます。 輪郭遷移要素は、それぞれの輪郭要素のパラメータ画面で選択されます。

輪郭遷移要素は、2 つの連続する要素の間に入力値から計算可能な交点がある場合にいつでも使用できます。 それ以外の場合は、直線/円弧の輪郭要素を使用してください。

輪郭の終点は、例外です。 もう一つの要素に対する交点がない場合でも、素材に対する遷移要素として丸み付けまたは面取りを定義することができます。

その他の機能

輪郭のプログラム指令に、以下の機能が使用できます。

- 前の要素に対する接線

  前の要素に対する遷移を接線としてプログラム指令できます。

- 対話ボックスの選択

  今までに入力したパラメータから 2 種類の輪郭が形成される可能性がある場合に、どちらかの選択肢を選んでください。

- 閉輪郭

  現在位置から、起点までの直線を使用して輪郭を閉じることができます。

輪郭要素の入力または変更の手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムが作成されています。

2. ファイルタイプ(MPF または SPF)を選択し、目的のプログラム名称を入力して[OK]ソフトキーまたは[Input]キーを押します。
   このエディタが開きます。

3. ソフトキーで、輪郭要素を選択します。

[直線(例えば X)]入力ウィンドウが開きます。

または

[直線(例えば Y)]入力ウィンドウが開きます。

または

[直線(たとえば XY)]入力ウィンドウが開きます。

または

[円弧]入力ウィンドウが開きます。

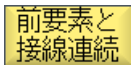
または

[極入力]入力ウィンドウが開きます。

4. ワーク図面から入手できるすべてのデータを入力画面に入力します(例えば、直線の長さ、目標位置、次の要素への遷移、リードの角度など)。

5. [確認]ソフトキーを押します。

   輪郭要素が輪郭に追加されます。



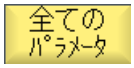
6. 輪郭要素のデータを入力する時に、前の要素に対する遷移を接線としてプログラム指令することができます。

   [前要素と接線連続」ソフトキーを押します。 前の要素に対する角度 α2 が 0°に設定されます。 パラメータ入力欄に「接線」選択項目が表示されます。

7. 輪郭が完成するまで、上記の手順を繰り返します。

8. [確認]ソフトキーを押します。

   プログラム指令輪郭が加工計画(プログラム表示)に転送されます。



9. 例えば追加命令を入力するために、特定の輪郭要素のパラメータをさらに表示したい場合は、[全てのパラメータ]ソフトキーを押します。

輪郭要素「直線、例えば X」

パラメータ	説明		単位
加工 面 ↻ (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 正面 B • 周面 C • 周面 Y		
X↻	終点 X (abs または inc)		mm
α1	例えば、X 軸に対する開始角度		°
α2	前の要素に対する角度		°
次の要素への遷移↻	遷移のタイプ • 丸み付け • 面取り		
丸み付け半径	R	次の要素への遷移 - 丸み付け	mm
面取り	FS	次の要素への遷移 - 面取り	mm
追加命令	追加 G コード命令		

輪郭要素「直線、例えば Y」

パラメータ	説明	単位
加工 面 ↻ (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 正面 B • 周面 C • 周面 Y	
Y↻	終点 Y (abs または inc)	mm
α1	X 軸に対する開始角度	°
次の要素への遷移↻	遷移のタイプ • 丸み付け • 面取り	

パラメータ	説明		単位
丸み付け半径	R	次の要素への遷移 - 丸み付け	mm
面取り	FS	次の要素への遷移 - 面取り	mm
追加命令	追加 G コード命令		

輪郭要素「直線、例えば XY」

パラメータ	説明		単位
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 正面 B • 周面 C • 周面 Y		
X	終点 X (abs または inc)		mm
Y	終点 Y (abs または inc)		mm
L	長さ		mm
α1	例えば、X 軸に対する開始角度		°
α2	前の要素に対する角度		°
次の要素への遷移	遷移のタイプ • 丸み付け • 面取り		
丸み付け半径	R	次の要素への遷移 - 丸み付け	mm
面取り	FS	次の要素への遷移 - 面取り	mm
追加命令	追加 G コード命令		

輪郭要素「円弧」

パラメータ	説明		単位
加工 面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 正面 B • 周面 C • 周面 Y		
回転方向 	• 右方向の回転 • 左方向の回転 		
R	半径		mm
例: X	終点 X (abs または inc)		mm
例: Y	終点 Y (abs または inc)		mm
例: I	円弧中心点 I (abs または inc)		mm
例: J	円弧中心点 J (abs または inc)		mm
α1	X 軸に対する開始角度		度
α2	前の要素に対する角度		度
β1	Z 軸に対する終了角度		度
β2	開口部角度		度
次の要素への遷移	遷移のタイプ • 丸み付け • 面取り		
丸み付け半径	R	次の要素への遷移 - 丸み付け	mm
面取り	FS	次の要素への遷移 - 面取り	mm
追加命令	追加 G コード命令		

輪郭要素「極」

パラメータ	説明	単位
加工 面 ↻ (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 正面 B • 周面 C • 周面 Y	
X Y	極の位置(abs) 極の位置(abs)	mm (in) °

輪郭要素「終了」

前の輪郭要素の輪郭終了における遷移データが[終了]パラメータ画面に表示されます。

値は編集できません。

8.5.5 輪郭の変更

機能

以前に作成した輪郭を後から変更することができます。

既存の輪郭に類似した輪郭を作成したい場合は、既存の輪郭をコピーして名称を変更し、選択した輪郭要素だけを変更することができます。

個々の輪郭要素に以下の操作ができます。

- 追加
- 変更
- 挿入
- 削除

輪郭要素の変更の手順

1. 実行するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを開きます。
2. カーソルで、変更したい輪郭のあるプログラム指令ブロックを選択します。 形状プロセッサを開きます。
   個々の輪郭要素が一覧表示されます。
3. 輪郭要素の挿入または変更をおこなう位置にカーソルを置きます。
4. カーソルを使用して、目的の輪郭要素を選択します。
5. 入力画面でパラメータを入力するか、要素を削除して新しい要素を選択します。

6. [確認]ソフトキーを押します。
   目的の輪郭要素が輪郭に挿入されるか、変更されます。

輪郭要素の削除の手順

1. 実行するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを開きます。
2. 削除したい輪郭要素の上にカーソルを置きます。

3. [要素削除]ソフトキーを押します。

4. [削除]ソフトキーを押します。

8.5.6 輪郭の呼び出し(CYCLE62) - Gコードプログラムのみ

機能

入力により、選択された輪郭の参照が作成されます。

以下の 4 つの輪郭の呼び出し方法があります。

1. 輪郭名称

   輪郭は呼び出しメインプログラムにあります。

2. ラベル

   輪郭は呼び出しメインプログラムにあり、入力されたラベルで制約されています。

3. サブプログラム

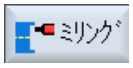
   輪郭は、同じワーク内のサブプログラムにあります。

4. サブプログラム内のラベル

   輪郭はサブプログラムにあり、入力されたラベルで制約されています。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。



2. [ミリング]ソフトキーと[輪郭切削]ソフトキーを押します。

3. [輪郭]ソフトキーと[輪郭呼び出し]ソフトキーを押します。
   [輪郭呼び出し]入力ウィンドウが開きます。

4. 輪郭の選択にパラメータを割り当てます。

パラメータ	説明	単位
輪郭の選択 U	• 輪郭名称 • ラベル • サブプログラム • サブプログラム内のラベル	
輪郭名称	CON: 輪郭名称	
ラベル	• LAB1: ラベル 1 • LAB2: ラベル 2	
サブプログラム	PRG: サブプログラム	
サブプログラム内のラベル	• PRG: サブプログラム • LAB1: ラベル 1 • LAB2: ラベル 2	

8.5.7 輪郭フライス加工(CYCLE72)

機能

「輪郭フライス加工」サイクルを使用して、開輪郭や閉輪郭を加工することができます。輪郭加工の前に、輪郭を入力してください。 加工はどちらの方向にでも実行できます。つまり、プログラム指令輪郭の方向にでも、反対の方向にでもおこなえます。

反対方向に加工する場合は、輪郭の構成要素の数が 170 を超えないようにしてください(面取り/丸み付けを含みます)。 輪郭に対して反対方向の輪郭フライス加工のときは、自由な G コード入力の特殊な使用方法(送り速度値は除きます)は無視されます。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ
工作機械メーカの仕様書を参照してください。

下記も参照

主軸のクランプ (ページ 229)

任意の輪郭のプログラミング

任意の開輪郭または閉輪郭の加工は通常、以下のようにプログラム指令されます。

1. 輪郭の入力

   輪郭を、一連の数種類の輪郭要素で段階的に構築します。

2. 輪郭の呼び出し(CYCLE62)

   加工する輪郭を選択します。

3. 輪郭フライス加工(荒削り)

   さまざまなアプローチと後退方法を考慮して、輪郭が加工されます。

4. 輪郭フライス加工(仕上げ)

   荒削りの仕上げ代をプログラム指令した場合、輪郭がもう一度加工されます。

5. 輪郭フライス加工(面取り)

   端面面取りをおこなう場合は、特殊な工具でワークを面取りします。

輪郭の右側または左側の輪郭フライス加工

プログラム指令輪郭の右側または左側を工具径補正で加工できます。 さまざまなモード、輪郭からのアプローチ、および後退方法も選択できます。

アプローチ/戻しモード

工具は、四分円、半円、または直線に沿って輪郭からアプローチまたは後退できます。

- 四分円または半円の場合は、工具中心点軌跡の半径を指定してください。
- 直線の場合は、工具の外側の端面と輪郭の起点または終点の間の距離を指定してください。

四分円に沿ってアプローチして、半円に沿って後退するなどのように、モードを組み合わせてプログラム指令することもできます。

アプローチ/後退方法

平面アプローチ/後退と空間アプローチ/後退のどちらかを選択できます。

- 平面アプローチ:

  まず深さでアプローチしてから、加工平面でアプローチします。

- 空間アプローチ:

  深さと加工平面で同時にアプローチがおこなわれます。

- 後退は逆の順序でおこなわれます。

  例えば、加工平面でアプローチし、空間的に後退するなどのように、組み合わせたプログラミングも可能です。

中心点軌跡に沿った輪郭フライス加工

径補正が無効になっている場合は、プログラム指令輪郭を中心点軌跡に沿って加工することもできます。 この場合、アプローチと後退は直線または垂直に沿ってしかおこなうことができません。 垂直アプローチ/後退は、例えば閉じた輪郭に使用することができます。

加工タイプ

輪郭フライス加工の加工タイプ(荒削り、仕上げ、面取り)を選択できます。 「荒削り」をおこなった後で「仕上げ」をおこなう場合は、加工サイクルを 2 回呼び出してください(ブロック 1 = 荒削り、ブロック 2 = 仕上げ)。 サイクルの 2 度目の呼び出し時に、プログラム指令パラメータがそのまま保持されます。

カッター半径オフセットによる輪郭の加工と、中心点軌跡上の移動による輪郭の加工のどちらかを選択することもできます。

溝壁補正

周囲面(周囲加工面 C)上で輪郭をフライス加工するときに、溝壁補正あり/なしで加工を行うことができます。

- 溝壁補正オフ

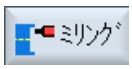
  工具直径が溝幅と等しい場合、ShopTurn は壁が平行な溝を作成します。 溝幅が工具直径より大きい場合、溝壁は平行になりません。

- 溝壁補正オン

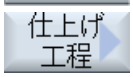
  工具直径が溝幅より大きい場合も、ShopTurn は壁が平行な溝を作成します。 溝壁補正ありで加工する場合、溝の輪郭をプログラムする必要はなく、その代わりに、スロットに挿入するボルトが両方の壁に触れると思われるボルトの中心パスをプログラムしてください。 溝幅を指定するにはパラメータ D を使用します。

手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。



2. [ミリング]ソフトキーを押します。



3. [輪郭切削]ソフトキーと[仕上げ工程]ソフトキーを押します。
[仕上げ工程]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL	加工平面			T	工具名称	
RP	イニシャル点	mm		D	刃先番号	
SC	安全距離	mm		F	送り速度	mm/min mm/tooth
F	送り速度	*		S / V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 円筒面 C • 円筒面 Y	
位置 (ShopTurn のみ)	• 前(面) • 背(面) • 外部(円筒面) • 内部(円筒面)	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/円筒面 Y のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	

パラメータ	説明	単位
加工タイプ U	• ∇ (荒削り) • ∇∇∇ (仕上げ) • 面取り	
加工方向 U	プログラム指令輪郭方向での加工 • 前方: 加工は、プログラム指令輪郭方向でおこなわれます。 • 後方: 加工は、プログラム指令輪郭の輪郭方向と反対方向でおこなわれます。	
径補正 U	• 左(輪郭の左側の加工) • 右(輪郭の右側の加工) • off プログラム指令輪郭は、中心点軌跡上でも加工することができます。 この場合、アプローチと後退は直線または垂直に沿ってしかおこなうことができません。 垂直アプローチ/後退は、例えば閉じた輪郭に使用することができます。	
溝壁補正 U (ShopTurn のみ)	溝壁補正オンまたはオフ(加工面、円筒面 C の場合のみ)	
D	プログラム指令軌跡のオフセット - (溝壁補正オンのみ)	
CP	加工領域の位置決め角度 - (ShopTurn、加工面、正面 Y の場合のみ)	°
C0	加工面の位置決め角度 - (ShopTurn、加工面、円筒面 Y の場合のみ)	°
Z0	レファレンス点 Z	mm
Z1	最終穴あけ深さ(abs)または Z0 または X0 を基準にした最終穴あけ深さ(inc)	mm

パラメータ	説明	単位
DZ	最大切り込み深さ - (加工∇と∇∇∇の場合のみ)	mm
UZ	深さの仕上げ代 - (加工∇のみ)	mm
UXY	仕上げ代、平面	mm
アプローチ U	平面アプローチモード: • 四分円: スパイラルの一部(輪郭の左側または右側の輪郭フライス加工の場合のみ) • 半円: スパイラルの一部(輪郭の左側または右側の輪郭フライス加工の場合のみ) • 直線: 空間内の傾斜 • 垂直: 軌跡に垂直(中心点軌跡の輪郭フライス加工の場合のみ)	
アプローチ方法 U	• 軸毎 - (「四分円、半円、直線」アプローチの場合のみ) • 空間 - (「四分円、半円、直線」アプローチの場合のみ) 	
R1	アプローチ半径 - (「四分円または半円」アプローチの場合のみ)	mm
L1	アプローチ距離 - (「直線」アプローチのみ)	mm
FZ (G コードのみ)	深さ切り込み速度	*
FZ (ShopTurn のみ)	深さ切り込み速度	mm/min mm/tooth

パラメータ	説明	単位
後退 U	平面戻しモード: • 四分円: スパイラルの一部(輪郭の左側または右側の輪郭フライス加工の場合のみ) • 半円: スパイラルの一部(輪郭の左側または右側の輪郭フライス加工の場合のみ) • 直線:	
後退方法 U	• 軸毎 • 空間 	
R2	戻し半径 - (「四分円または半円」戻しの場合のみ)	mm
L2	戻し量 - (「直線」戻しのみ)	mm
戻しモード U	複数の深さ切り込みが必要な場合は、それぞれの切り込みの間に(輪郭の終点から起点までの遷移で)工具が後退する後退高さを指定します。 次の切り込み位置移動前の戻しモード • 後退なし • RP まで • Z0 + 安全距離 • 安全距離だけ	
FS	面取りの面取り幅 - (面取り加工の場合のみ)	mm
ZFS U	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取り加工の場合のみ)	mm

* サイクル呼び出しの前のプログラム指令と同じ送り速度の単位

8.5.8 輪郭ポケット/輪郭スピゴット(CYCLE63/64)

ポケットまたは島の輪郭

ポケットまたは島の輪郭は、閉じてください。つまり、輪郭の起点と終点は同じです。複数の島があるポケットを加工することもできます。 島を部分的にポケットの外に出したり、互いに重なり合うようにすることもできます。 指定した最初の輪郭がポケットの輪郭として、それ以外のすべてが島として解釈されます。

起点の自動計算/手動入力

「自動開始点」を使用することにより、最適なプランジ位置を計算できます。

[手動開始点]を選択することにより、パラメータ画面でプランジ位置を定義します。

さまざまな位置でプランジ加工する必要がある島、およびフライス工具の直径がポケット輪郭から取得される場合、手動入力では 1 番目のプランジ位置のみを定義します。残るプランジ位置は自動的に計算されます。

スピゴットの輪郭

スピゴットの輪郭は、閉じてください。つまり、輪郭の起点と終点は同じです。 複数のスピゴットを定義し、それが互いに重なり合うようにすることもできます。 指定した最初の輪郭が素材の輪郭、それ以外のすべてがスピゴットと解釈されます。

加工

例えば、島付きの輪郭ポケット、またはスピゴット付きの素材輪郭の加工は、以下のようにプログラム指令します。

1. ポケット輪郭/素材輪郭を入力します。
2. 島輪郭/スピゴット輪郭を入力します。
3. ポケット輪郭/素材輪郭または島輪郭/スピゴット輪郭の輪郭を呼び出します(G コードプログラムのみ)。
4. センタリング(ポケット輪郭の場合にのみ可能です)
5. 前加工(ポケット輪郭の場合にのみ可能です)
6. ソリッド加工/ポケット加工/スピゴット加工 - 荒削り
7. ソリッド加工/削り残し仕上げ加工 - 荒削り

8. 仕上げ(底面/端面)

9. 面取り

ソフトウェアオプション

ソリッド加工の削り残し仕上げでは、[削り残しの検出と加工]オプションが必要です。

命名規程

マルチチャネルシステムでは、サイクルには「_C」と各チャネルの 2 桁の数字を作成するプログラムの名称に付加します(例えば、チャネル 1 では「_C01」)。 このために、メインプログラムの名称は「_C」と 2 桁の数字で終了することはできません。 これは、サイクル毎に監視されます。

単一チャネルシステムでは、サイクルでは作成するプログラムの名称を拡張しません。

注記

G コードプログラム

G コードプログラムでは、パスデータを含まない作成プログラムは、メインプログラムがあるディレクトリに格納されます。 この場合、ディレクトリに既に存在し、作成プログラムと同じ名称を持つプログラムが上書きされることに注意してください。

8.5.9 輪郭ポケットの前加工(CYCLE64)

機能

前加工の他に、サイクルを使用してセンタリングもおこなえます。 このために、サイクルが生成したセンタリングまたは前加工プログラムが呼び出されます。

穴あけのときにドリルが滑るのを防ぐために、最初にドリルをセンタリングすることができます。

ポケット前加工の前に、ポケット輪郭を入力してください。 前加工の前にセンタリングをおこないたい場合は、2 つの加工ステップを別々のブロックでプログラム指令してください。

前加工に必要な穴の数と位置は指定条件(輪郭の形状、平面切り込み、仕上げ代など)によって異なり、サイクルによって計算されます。

複数のポケットを加工する時に、不要な工具の交換を避けたい場合は、最初にすべてのポケットを前加工してから切削をおこないます。

この場合、センタリング加工/前加工では、[全てのパラメータ]ソフトキーを押した時に表示されるパラメータにも入力してください。 このパラメータは、前の荒削りステップのパラメータに対応させてください。 次に、以下のようにプログラム指令します。

1. 輪郭ポケット 1
2. センタリング
3. 輪郭ポケット 2
4. センタリング
5. 輪郭ポケット 1
6. 前加工
7. 輪郭ポケット 2
8. 前加工
9. 輪郭ポケット 1
10. ソリッド加工
11. 輪郭ポケット 2
12. ソリッド加工

ポケットのすべての加工、つまりセンタリング、前加工、切削を直接、連続して 1 回でおこない、センタリング加工/前加工の追加パラメータを設定していない場合、サイク

ルはこれらのパラメータ値を荒削りステップから引き継ぎます。 G コードでのプログラム指令時は、これらの値を個別に再入力してください。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

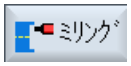
工作機械メーカの仕様書を参照してください。

下記も参照

主軸のクランプ (ページ 229)

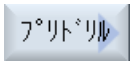
センタリング時の手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。



2. [ミリング]、[輪郭切削]、[プリドリル]、そして[センタリング]ソフトキーを押します。

   [センタリング]入力ウィンドウが開きます。



パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PRG	作成するプログラムの名称			T	工具名称	
PL	加工平面			D	刃先番号	
加工方向	• ダウンカット • アッパーカット			F	送り速度	mm/min mm/tooth
RP	イニシャル点		mm	S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
SC	安全距離		mm			
F	送り速度		mm/min			

パラメータ	説明	単位
TR	基準工具(「ソリッド加工」加工ステップで使用されます)。 プランジ位置を特定するために使用されます。	
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 端面 Y (Y 軸がある場合のみ) • 正面 B • 円筒面 C • 円筒面 Y (Y 軸がある場合のみ)	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/B と円筒面 Y の場合のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
Z0	工具軸 Z のレファレンス点	mm
Z1	ポケット深さ∅ (abs)または Z0 を基準にした深さ	mm
CP	加工領域の位置決め角度 - (ShopTurn、加工面、正面 Y の場合のみ)	°
C0	加工面の位置決め角度 - (ShopTurn、加工面、円筒面 Y の場合のみ)	°

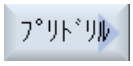
パラメータ	説明	単位
DXY	• 最大平面切り込み • フライス工具径のパーセント値としての最大平面切り込み	mm %
UXY	仕上げ代、平面	mm
戻しモード 	次の切り込み位置移動前の戻しモード 加工運転で複数の切り込み位置が必要な場合は、後退高さを以下のようにプログラム指令できます。 • イニシャル点 • Z0 + 安全距離 次の切り込みポイントへの遷移時に、工具がこの高さに戻ります。 ポケット領域に Z0 より大きい要素がない場合は、「Z0 + 安全距離」を戻しモードとして選択できます。	 mm mm

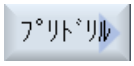
前加工の手順

1. 加工用のパートプログラムまたは ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ミリング]、[輪郭切削]、[プリドリル]、そして[プリドリル]ソフトキーを押します。

   [プリドリル]入力ウィンドウが開きます。





パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PRG	作成するプログラムの名称			T	工具名称	
PL ○	加工平面			D	刃先番号	
加工方向○	• ダウンカット • アッパーカット			F ○	送り速度	mm/min mm/tooth
RP	イニシャル点	mm		S/V ○	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
SC	安全距離	mm				
F	送り速度	mm/min				

パラメータ	説明	単位
TR	基準工具(「ソリッド加工」加工ステップで使用されます)。 プランジ位置を特定するために使用されます。	
加工面 ○ (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 正面 B • 円筒面 C • 円筒面 Y	
◘ ◎ (ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/B と円筒面 Y の場合のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
Z0	工具軸 Z のレファレンス点	mm
Z1	ポケット深さ(abs)または Z0 または X0 を基準にした深さ(inc)	mm
CP	加工領域の位置決め角度 - (ShopTurn、加工面、正面 Y の場合のみ)	°
C0	加工面の位置決め角度 - (ShopTurn、加工面、円筒面 Y の場合のみ)	°

パラメータ	説明	単位
DXY	• 最大平面切り込み • フライス工具径のパーセント値としての最大平面切り込み	mm %
UXY	仕上げ代、平面	mm
UZ	仕上げ代、深さ	mm
戻しモード U	次の切り込み位置移動前の戻しモード 加工運転で複数の切り込み位置が必要な場合は、後退高さを以下のようにプログラム指令できます。 • イニシャル点 • Z0 + 安全距離 次の切り込みポイントへの遷移時に、工具がこの高さに戻ります。 ポケット領域に Z0 (X0)よりも大きい要素がない場合は、Z0 (X0) + 安全距離を戻しモードとしてプログラム指令することができます。	 mm mm

8.5.10 輪郭ポケットの加工(CYCLE63)

機能

「ポケットの加工」機能を使用して、正面または円筒面にポケットを加工できます。

ポケットのソリッド加工をおこなう前に、最初にポケットの輪郭を入力し、該当する場合は島の輪郭も入力してください。 ポケットの切削が、輪郭に平行に内側から外側に向かっておこなわれます。 方向は、加工方向(下向きまたは上向き)によって特定されます。 島がポケット内にある場合、サイクルは自動的にこれを考慮しながら切削をおこないます。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ
工作機械メーカの仕様書を参照してください。

下記も参照

主軸のクランプ (ページ 229)

加工タイプ

ソリッド加工では、加工タイプ(荒削りまたは仕上げ)を選択できます。 荒削りをおこなった後で仕上げをおこなう場合は、加工サイクルを 2 回呼び出してください(ブロック 1 = 荒削り; ブロック 2 = 仕上げ)。 サイクルの 2 度目の呼び出し時に、プログラム指令パラメータがそのまま保持されます。

揺動による挿入のときは、カーブに沿った挿入位置と工具との距離がフライスカッター径よりも小さくなると、メッセージ「傾斜路が短すぎます」が表示されます。 このような場合は、挿入角度を小さくしてください。

手順

1. 処理するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。
2. [ミリング]、[輪郭切削]、そして[ポケット]ソフトキーを押します。
   [ポケットフライス加工]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PRG	作成するプログラムの名称			T	工具名称	
PL	加工平面			D	刃先番号	
加工方向	• ダウンカット • アッパーカット			F	送り速度	mm/min mm/tooth
RP	イニシャル点	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
SC	安全距離	mm				
F	送り速度	mm/min				

パラメータ	説明	単位
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 正面 B • 円筒面 C • 円筒面 Y	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/B と円筒面 Y の場合のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	

パラメータ	説明	単位
加工タイプ 	以下の加工用途を選択できます。 • ∇ (荒削り) • ∇∇∇ 底面(底面の仕上げ) • ∇∇∇ 端面(端面の仕上げ) • 面取り	
Z0	工具軸 Z のレファレンス点	mm
Z1	ポケット深さ(abs)または Z0 を基準にした深さ	mm
CP	加工領域の位置決め角度 - (ShopTurn、加工面、正面 Y の場合のみ)	°
C0	加工面の位置決め角度 - (ShopTurn、加工面、円筒面 Y の場合のみ)	°
DXY	• 最大平面切り込み • フライス工具径のパーセント値としての最大平面切り込み	mm %
DZ	最大切り込み深さ	mm
UXY	仕上げ代、平面	mm
UZ	仕上げ代、深さ	mm
起点	• 手動 起点を入力します。 • 自動 起点は自動的に計算されます。	
XS	起点 X - (「手動」による起点のみ)	mm
YS	起点 X - (「手動」による起点のみ)	mm

パラメータ	説明	単位
切り込み方法	以下の切り込み方法を選択できます - (∇、∇∇∇底面、または∇∇∇端面の場合のみ)。 • **垂直切り込み** 計算された現在の切り込み深さが、「自動」起点の場合は計算された位置、「手動」起点の場合は指定された位置で実行されます。 • **注** この設定は、工具が中心を横切って切削できるか、ポケットが前加工されている場合にのみ使用できます。 • **ヘリカル切り込み** ヘリカル軌跡に沿った切り込み 工具の中心点が、半径と回転当たりの深さで特定されたヘリカル軌跡に沿って移動します。(ヘリカル軌跡) 1 回の切り込みの深さに達したら、一周円動作がおこなわれて切り込みで生じた傾斜が削り取られます。 • **揺動切り込み** 長方形ポケットの中心軸での揺動切り込み 工具の中心点が、切り込み深さに達するまで直線軌跡に沿って 前後に揺動します。 切り込みの深さに達すると、今度は深さ切り込みをおこなわずに軌跡を移動し、切り込みで生じた傾斜を削り取ります。	
FZ (ShopTurn のみ)	深さ切り込み速度 - (垂直切り込みの場合のみ)	mm/min mm/tooth
FZ(G コードのみ)	深さ切り込み速度 - (垂直切り込みの場合のみ)	mm/min
EP	ヘリカルの最大ピッチ - (ヘリカル切り込みの場合のみ)	mm/rev
ER	ヘリカルの半径 - (ヘリカル切り込みの場合のみ) 半径は、フライス工具の半径を少しでも超えてはなりません。超えた場合は、素材が削り残されます。	mm
EW	**注**: 揺動による切り込みのときは、カーブに沿った切り込み位置と工具との距離がフライス工具径よりも小さくなると、メッセージ「傾斜路が短すぎます」が表示されます。このような場合は、切り込み角度を小さくしてください。	°

パラメータ	説明	単位
戻しモード U	次の切り込み位置移動前の戻しモード 加工運転で複数の切り込み位置が必要な場合は、後退高さを以下のようにプログラム指令できます。 • イニシャル点 • Z0 + 安全距離 次の切り込みポイントへの遷移時に、工具がこの高さに戻ります。 ポケット領域に Z0 (X0)よりも大きい要素がない場合は、Z0 (X0) + 安全距離を戻しモードとしてプログラム指令することができます。	 mm mm
FS	面取りの面取り幅 - (面取り加工の場合のみ)	mm
ZFS U	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取り加工の場合のみ)	mm

8.5.11 輪郭ポケットの削り残し仕上げ(CYCLE63、選択)

機能

ポケット(島あり/なし)の荒削りをおこなった時に削り残し代があった場合は、自動的に検出されます。 適切な工具を使用して、ポケット全体をもう一度加工する必要なしに、つまり、不要な非加工動作をせずに、この削り残し代を加工することができます。 仕上げ代部分として残っている素材は、削り残し代ではありません。

削り残し代は、荒削りに使用したフライス工具に基づいて計算されます。

複数のポケットを加工する時に、不要な工具の交換を避けたい場合は、最初にすべてのポケットを荒削りしてから削り残し仕上げをします。 この場合、削り残しを加工するために、基準工具 TR パラメータの値も入力してください。ShopTurn プログラムの場合は、[全てのパラメータ]ソフトキーを押すと、追加表示されます。 次に、以下のようにプログラム指令します。

1. 輪郭ポケット 1
2. ソリッド加工
3. 輪郭ポケット 2
4. ソリッド加工
5. 輪郭ポケット 1

6. ソリッド加工の削り残し仕上げ
7. 輪郭ポケット 2
8. ソリッド加工の削り残し仕上げ

ソフトウェアオプション

ソリッド加工の削り残し仕上げでは、[削り残しの検出と加工]のオプションが必要です。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

下記も参照

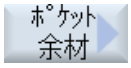
主軸のクランプ (ページ 229)

手順

1. 処理するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。

2. [ミリング]、[輪郭切削]、そして[ポケット余材]ソフトキーを押します。

   [ポケット削り残し]入力ウィンドウが開きます。



3. ShopTurn プログラムでは、追加のパラメータを入力したい場合は、[全てのパラメータ]ソフトキーを押します。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PRG	作成するプログラムの名称			T	工具名称	
PL ○	加工平面			D	刃先番号	
加工方向○	• ダウンカット • アッパーカット			F ○	送り速度	mm/min mm/tooth
RP	イニシャル点		mm	S/V ○	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
SC	安全距離		mm			
F	送り速度		mm/min			

パラメータ	説明	単位
加工 面 ○ (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 正面 B • 円筒面 C • 円筒面 Y	
◘ (○) (ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/B と円筒面 Y の場合のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
TR	基準工具(「ソリッド加工」加工ステップで使用されます)。 コーナーの削り残しを特定するために使用されます。	
D○	刃先番号	
Z0	工具軸 Z のレファレンス点	mm
Z1	ポケット深さ(abs)または Z0 または X0 を基準にした深さ(inc)	mm
CP	加工領域の位置決め角度 - (ShopTurn、加工面、正面 Y の場合のみ)	°

パラメータ	説明	単位
C0	加工面の位置決め角度 - (ShopTurn、加工面、円筒面 Y の場合のみ)	°
DXY	• 最大平面切り込み • フライス工具径のパーセント値としての最大平面切り込み	mm %
DZ	最大切り込み深さ	
戻しモード 	次の切り込み位置移動前の戻しモード 加工運転で複数の切り込み位置が必要な場合は、後退高さを以下のようにプログラム指令できます。 • イニシャル点 • Z0 + 安全距離 次の切り込みポイントへの遷移時に、工具がこの高さに戻ります。ポケット領域に Z0 (X0)よりも大きい要素がない場合は、Z0 (X0) + 安全距離を戻しモードとしてプログラム指令することができます。	 mm mm

8.5.12 輪郭スピゴットの加工(CYCLE63)

機能

「スピゴットの加工」機能を使用して、正面または円筒面にあらゆるスピゴットを加工できます。

スピゴットを加工する前に、まず、素材の輪郭を入力してから複数のスピゴットの輪郭を入力してください。 素材の輪郭は、それを超えると素材がなくなる領域、つまり、工具が早送りで移動する領域を定義します。 素材は、素材の輪郭とスピゴットの輪郭の間で削り取られます。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

下記も参照

主軸のクランプ (ページ 229)

加工タイプ

加工タイプ(荒削り、底面仕上げ、端面仕上げ、面取り)を選択できます。 荒削りをおこなった後で仕上げをおこなう場合は、加工サイクルを 2 回呼び出してください(ブロック 1 = 荒削り; ブロック 2 = 仕上げ)。 サイクルの 2 度目の呼び出し時に、プログラム指令パラメータがそのまま保持されます。

アプローチ/後退

1. 工具が、後退平面の高さで早送りで起点にアプローチし、安全間隔に送られます。サイクルが起点を計算します。
2. 工具は、まず加工深さまで切り込みをおこなってから、側面からスピゴットの輪郭に四分円を描いて加工送り速度でアプローチします。
3. スピゴットが、輪郭に平行に外側から内側へ加工されます。方向は、加工方向(下向き/上向き)で特定されます(「プログラム設定の変更」を参照してください)。
4. スピゴットの最初の平面が加工されると、工具は輪郭から四分円を描いて後退し、次の加工深さまで切り込みをおこないます。
5. スピゴットが四分円を描いて再びアプローチして、輪郭に平行に外側から加工されます。
6. プログラム指令されたスピゴット深さに達するまで、項 4 から 5 が繰り返されます。
7. 工具が、早送りで安全間隔まで後退します。

手順

1. 処理するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。

2. [ミリング]、[輪郭切削]、そして[凸部]ソフトキーを押します。
   [凸部フライス加工]入力ウィンドウが開きます。
3. [荒加工]加工タイプを選択します。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PRG	作成するプログラムの名称			T	工具名称	
PL	加工平面			D	刃先番号	
加工方向	• 下向き • 上向き			F	送り速度	mm/min mm/tooth
RP	イニシャル点	mm		S/V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
SC	安全距離	mm				
F	送り速度	mm/min				

パラメータ	説明	単位
加工面 (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 正面 B • 円筒面 C • 円筒面 Y	
(ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/B と円筒面 Y の場合のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
加工タイプ	以下の加工用途を選択できます。 • ∇ (荒削り) • ∇∇∇ 底面(底面の仕上げ) • ∇∇∇ 端面(端面の仕上げ) • 面取り	
Z0	工具軸 Z のレファレンス点	mm
Z1	ポケット深さ(abs)または Z0 または X0 を基準にした深さ(inc)	mm
CP	加工領域の位置決め角度 - (ShopTurn、加工面、正面 Y の場合のみ)	°

パラメータ	説明	単位
C0	加工面の位置決め角度 - (ShopTurn、加工面、円筒面 Y の場合のみ)	°
↺ DXY	• 最大平面切り込み • フライス工具径のパーセント値としての最大平面切り込み - (∇と∇∇∇底面の場合のみ)	mm %
DZ	最大切り込み深さ - (∇または∇∇∇端面の場合のみ)	mm
UXY	仕上げ代、平面 – (∇、∇∇∇底面、または∇∇∇端面の場合のみ)	mm
UZ	仕上げ代、深さ – (∇または∇∇∇底面の場合のみ)	mm
戻しモード ↺	次の切り込み位置移動前の戻しモード 加工運転で複数の切り込み位置が必要な場合は、後退高さを以下のようにプログラム指令できます。 • イニシャル点 • Z0 + 安全距離 次の切り込みポイントへの遷移時に、工具がこの高さに戻ります。 ポケット領域に Z0 (X0)よりも大きい要素がない場合は、Z0 (X0) + 安全距離を戻しモードとしてプログラム指令することができます。	 mm mm mm
FS	面取りの面取り幅 - (面取り加工の場合のみ)	mm
ZFS ↺	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取り加工の場合のみ)	mm

8.5.13 輪郭スピゴットの削り残し仕上げ(CYCLE63、選択)

機能

輪郭スピゴットの加工時に削り残し代があると、自動的に検出されます。 適切な工具を使用して、スピゴット全体をもう一度加工する必要なしに、つまり、不要な非加工動作をせずに、この削り残し代を加工することができます。 仕上げ代部分として残っている素材は、削り残し代ではありません。

削り残し代は、荒削りに使用したフライス工具に基づいて計算されます。

複数のスピゴットを加工する時に、不要な工具の交換を避けたい場合は、最初にすべてのスピゴットを荒削りしてから削り残し仕上げをします。この場合、削り残しを加工するために、基準工具 TR パラメータの値も入力してください。ShopTurn プログラムの場合は、[全てのパラメータ]ソフトキーを押すと、追加表示されます。 次に、以下のようにプログラム指令します。

1. 輪郭素材 1
2. 輪郭スピゴット 1
3. スピゴット 1 の荒削り
4. 輪郭素材 2
5. 輪郭スピゴット 2
6. スピゴット 2 の荒削り
7. 輪郭素材 1
8. 輪郭スピゴット 1
9. スピゴット 1 の削り残し仕上げ
10. 輪郭素材 2
11. 輪郭スピゴット 2
12. スピゴット 2 の削り残し仕上げ

ソフトウェアオプション

ソリッド加工の削り残し仕上げでは、[削り残しの検出と加工]のオプションが必要です。

主軸のクランプ

ShopTurn の場合、「主軸のクランプ」機能は、工作機械メーカで設定してください。

工作機械メーカ

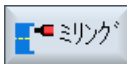
工作機械メーカの仕様書を参照してください。

下記も参照

主軸のクランプ (ページ 229)

手順

1. 処理するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。



2. [ミリング]、[輪郭切削]、そして[凸部余材]ソフトキーを押します。

[凸部削り残し]入力ウィンドウが開きます。

3. ShopTurn プログラムでは、追加のパラメータを入力したい場合は、[全てのパラメータ]ソフトキーを押します。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PRG	作成するプログラムの名称			T	工具名称	
PL U	加工平面			D	刃先番号	
加工方向U	• ダウンカット • アッパーカット			F U	送り速度	mm/min mm/tooth
RP	イニシャル点	mm		S/V U	主軸速度または定切削速度	rpm m/min
SC	安全距離	mm				
F	送り速度	mm/min				

パラメータ	説明	単位
加工タイプ	以下の加工用途を選択できます。 • ∇ (荒削り)	
加工 面 U (ShopTurn のみ)	• 正面 C • 正面 Y • 正面 B • 円筒面 C • 円筒面 Y	
 (ShopTurn のみ)	主軸のクランプ/解放(端面 Y/B と円筒面 Y の場合のみ) この機能は、工作機械メーカで設定してください。	
TR	基準工具(「ソリッド加工」加工ステップで使用されます)。 コーナーの削り残しを特定するために使用されます。	
D	刃先番号	
Z0	工具軸 Z のレファレンス点	mm
U Z1	ポケット深さ(abs)または Z0 を基準にした深さ	mm

パラメータ	説明	単位
CP	加工領域の位置決め角度 - (ShopTurn、加工面、正面 Y の場合のみ)	°
C0	加工面の位置決め角度 - (ShopTurn、加工面、円筒面 Y の場合のみ)	°
↻ DXY	• 最大平面切り込み • フライス工具径のパーセント値としての最大平面切り込み	mm %
DZ	最大切り込み深さ	
戻しモード ↻	次の切り込み位置移動前の戻しモード 加工運転で複数の切り込み位置が必要な場合は、後退高さを以下のようにプログラム指令できます。 • イニシャル点 • Z0 + 安全距離 次の切り込みポイントへの遷移時に、工具がこの高さに戻ります。 ポケット領域に Z0 より大きい要素がない場合は、「Z0 + 安全距離」を戻しモードとして選択できます。	 mm mm
FS	面取りの面取り幅 - (面取り加工の場合のみ)	mm
ZFS ↻	工具先端の切り込み深さ(abs または inc) - (面取り加工の場合のみ)	mm

8.6 その他のサイクルと機能

8.6.1 旋回平面/工具の位置合わせ(CYCLE800)

加工または計測をおこなうために、CYCLE800 旋回サイクルを使用して、任意の面へ旋回することができます。 このサイクルでは、適切な NC 機能の呼び出しによって、現在のワーク原点とワークオフセットが機械のキネマティックチェーンを考慮して傾斜面に変換され、回転軸が(任意に)位置決めされます。

旋回は、以下の方法でおこなわれます。

- 軸毎
- 立体角によって
- 投影角によって
- 直接

回転軸を位置決めする前に、必要に応じて直線軸を後退することができます。

旋回では常に、3 つのジオメトリ軸が使用されます。

標準バージョンでは、以下の機能

- 3 + 2 軸、傾斜加工
- 旋回工具ホルダ

が使用できます。

G コードプログラムでの工具の設定/工具の位置合わせ

旋回機能には、「工具の設定」、「フライス工具の位置合わせ」、「旋削工具の位置合わせ」機能も含まれています。 旋回とは違って、設定と位置合わせ時に座標系(WCS)は同時には回転されません。

旋回サイクルを呼び出す前の必要条件

ワークの手動計測、自動計測に使用される工具(工具刃先 D > 0)とワークオフセット(WO)は、メインプログラムで旋回サイクルを最初に呼び出す前にプログラム指令してください。

例:

```
N1 T1D1
N2 M6
N3 G17 G54
N4 CYCLE800(1,"",0,57,0,0,0,0,0,0,0,0,1,0,1))          ;機械のキネマティックス
                                                        ;の初期位置に対する
                                                        ;旋回原点
N5 WORKPIECE(,,,,"BOX",0,0,50,0,0,0,100,100)            ;シミュレーションと
                                                        ;同時描画
                                                        ;素材の宣言
```

旋回が設定されている機械では、旋回を使用する各メインプログラムは機械の初期位置で起動しなければなりません。

素材(WORKPIECE)の定義は常に、現在有効になっているワークオフセットを基準にします。 「旋回」を使用するプログラムの場合は、最初に原点に旋回してから素材を定義してください。 ShopTurn プログラムでは、プログラムヘッダ内の素材は自動的に、旋回していない状態を基準にします。

旋回サイクルでは、ワークオフセット(WO)だけでなく、CYCLE800 のパラメータのシフト量と回転量も対応する加工平面に合わせて変換されます。 ワークオフセットは保持されます。 シフト量と回転量はシステムフレーム - (パラメータ/ワークオフセットの下に表示された)旋回フレームに保存されます。

- 工具基準($P_TOOLFRAME)
- 回転テーブル基準($P_PARTFRAME)
- ワーク基準($P_WPFRAME)

旋回サイクルは、現在の加工平面(G17、G18、G19)を考慮します。

加工面または補助面での旋回には常に、以下の 3 つのステップが含まれます。

- 回転の前に WCS をシフト
- WCS の回転(軸毎、...)
- 回転の後に WCS をシフト

シフトと回転は、ワークの座標 X、Y、Z を基準にしているため、機械とは無関係です(「ダイレクト回転軸」の旋回は除きます)。

旋回サイクルでは、プログラマブルフレームは使用しません。 ユーザーがプログラム指令したフレームは追加の旋回として考慮されます。

一方、新しい旋回平面への旋回時には、プログラマブルフレームが解除されます。 例えば、標準サイクルまたは計測サイクルを呼び出して、あらゆるタイプの加工運転を旋回平面でおこなうことができます。

プログラムのリセット時や停電時も、最後の旋回平面は有効のままです。 リセット時と電源投入時の動作を、マシンデータを使用して設定することができます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

平面の旋回/工具の旋回時のブロックサーチ

計算ありのブロックサーチでは、NC スタート後にまず現在の旋回データセットの自動回転軸が事前位置決めされてから、残りの機械軸が位置決めされます。 ブロックサーチ後に TRACYL タイプ または TRANSMIT 座標変換が有効になった場合、これは適用されません。 この場合は、すべての軸が収集された位置に同時に移動します。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

工具の位置合わせ

「旋削工具の位置合わせ」機能の目的は、旋回付きの B 軸を備えた旋盤のサポートです。 旋削工具の位置と向きは、 (Y を中心とした)回転旋回軸 B と工具主軸によって変更することができます。

「旋回平面」とは違って、「工具の位置合わせ」の場合は、ワーク座標系の現在有効なワークオフセットで回転をおこなうことができません。

「フライス工具の位置合わせ」の最大角度範囲は、関係する回転軸の移動範囲によって制限されます。 角度範囲には、使用する工具に応じて技術的な制約もあります。

CUTMOD NC 命令を使用して工具の位置合わせをする場合、工具データは工具の向き(B 軸と工具主軸の位置)に基づいてオンラインで計算されます。 旋削工具の場合、これは刃先位置、ホルダ角度、切削方向に関係します。

旋回データセットの名称

旋回データセットの選択または選択解除

選択はマシンデータによって非表示とすることができます。

「旋回平面」と「旋回工具」/「工具の設定」では、B 軸キネマティックの旋削加工が設定されていない場合にだけ、旋回データセットを選択することができます。

「旋回工具」/「工具の位置合わせ」では、B 軸キネマティックの旋削加工が設定されている場合にだけ、旋回データセットを選択することができます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

加工運転へのアプローチ

プログラム指令された加工運転を旋回した平面でアプローチする時に、最悪の場合は、ソフトウェアリミットスイッチに干渉する可能性があります。 この場合、システムでは後退平面の上をソフトウェアリミットスイッチに沿って移動をおこないます。 後退平面の下で干渉が起きる場合は、安全上の理由からプログラムはアラームで中断されます。 これを避けるには、旋回の前に、例えば工具を X/Y 平面で移動し、できるだけ加工運転の起点近くに位置決めするか、後退平面をもっとワークの近くに定義します。

後退

軸を旋回する前に、工具を安全な後退位置に移動することができます。 使用できる後退タイプは、システムの起動(セットアップ)時に定義されます。

戻しモードはモーダルです。 工具の交換時やブロックサーチ後は、最後に設定された戻しモードが使用されます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

⚠警告
干渉の可能性 旋回時に工具とワークとの間の干渉を避けるための後退位置を選択してください。

旋回平面(G コードプログラミングのみ)

- **新規作成**

  以前の旋回フレームとプログラム指令フレームが解除され、入力画面で指定された値に従って、新しい旋回フレームが形成されます。

  すべてのメインプログラムは、別のプログラムからの旋回フレームが有効にならないようにするために、新しい旋回平面で旋回サイクルを開始してください。

- **追加**

  旋回フレームが、最後の旋回サイクルの旋回フレームに追加されます。

  プログラムで複数の旋回サイクルがプログラム指令されていて、その旋回サイクル間でもプログラマブルフレームが有効な場合(例: AROT ATRANS)、これらの旋回サイクルはこの旋回フレームで考慮されます。

例えば、以前のワークの計測操作によって、現在有効な WO に回転量が含まれている場合、この回転量はこの旋回サイクルで考慮されます。

旋回モード

旋回は、軸毎、空間の角度を使用して、投影角を使用して、または直接、のいずれかの方法でおこなうことができます。 工作機械メーカが、「旋回平面/旋回工具」機能の設定時に、どの旋回モードを使用するかを特定します。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

- **軸毎**

  軸毎の旋回の場合、以前の回転から各々の回転を開始して、各軸を中心にして順に座標系が回転します。 軸の順序は、自由に選択することができます。

- **立体角**

  立体角旋回オプションでは工具は、最初に Z 軸、次に Y 軸を中心として回転します。2 番目の回転は、1 番目の回転から開始します。

- **投影角**

  「投影角」を使用した旋回の場合、旋回した面の角度値が、直交座標系の最初の 2 軸に投影されます。 軸の回転順序は、自由に選択することができます。

  3 番目の回転は、前の回転に基づいておこなわれます。 投影角を使用する場合は、現在の平面と工具オリエンテーションを考慮してください。

  – G17 の場合、投影角 XY、3 番目の回転は Z を中心
  – G18 の場合、投影角 ZX、3 番目の回転は Y を中心
  – G19 の場合、投影角 YZ、3 番目の回転は X を中心

XY または YX を中心にした投影角がプログラム指令されている場合、旋回した座標系の新しい X 軸は、旧 Z-X 平面にあります。

XZ または ZX を中心にした投影角がプログラム指令されている場合、旋回した座標系の新しい Z 軸は、旧 Y-Z 平面にあります。

YZ または ZY を中心にした投影角がプログラム指令されている場合、旋回した座標系の新しい Y 軸は、旧 X-Y 平面にあります。

- **直接**

  直接旋回では、必要な回転軸の位置を指定します。 HMI は、この値に基づいて適切な新しい座標系を計算します。 工具軸は、Z 方向に位置合わせされます。 軸の移動によって生じる X と Y 軸の方向を得ることができます。

注記

回転方向

数種類の旋回タイプのそれぞれの正の回転方向は、ヘルプ表示で示されています。

軸の順序

回転の中心となる軸の順序:

XYZ、XZY、YXZ、YZX、ZXY、または ZYX

方向(負/正)

現在の旋回データセット(機械のキネマティックス)の回転軸 1 または 2 の移動方向の基準。 NC は、機械のキネマティックスの回転軸の角度移動範囲を使用して、CYCLE800 でプログラム指令された回転/オフセットの 2 つの解が計算できます。 通常は、この解のどちらか 1 つだけが、技術的に適切です。 いずれの場合も、これらの解は 180°ずつ異なっています。 「負」または「正」の方向を選択すると、2 つの解のどちらを適用するかを特定できます。

- 「負」 → 回転軸の値が小さくなります。
- 「正」 → 回転軸の値が大きくなります。

また、機械のキネマティックスの基本設定(極設定)では、NC は 2 つの解を計算し、CYCLE800 によりその解に移動します。 この基準は、「旋回」機能のセットアップ時に方向基準として設定された回転軸です。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

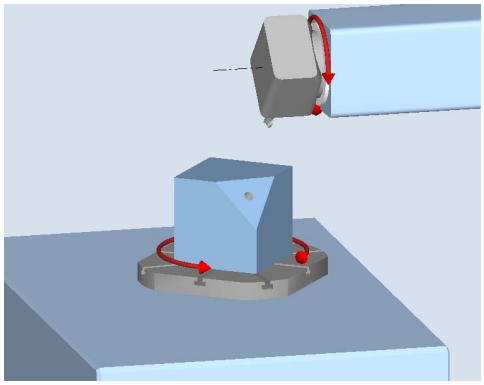
機械的な理由で 2 つの位置のうちのどちらかに到達することができない場合は、「方向」パラメータの設定とは無関係に、もう一つの位置が自動的に選択されます。

例:

- 旋回ヘッドと旋回テーブルによる機械のキネマティックス

  回転軸 1 (B)を備えた旋回ヘッドが、機械軸 Y を中心にして回転します。
- 回転軸 B の角度移動範囲は-90°から+90°です。
- 回転軸 2 (C)を備えた旋回テーブルが、機械軸 Z を中心にして回転します。
- 回転軸 2 (C)の角度移動範囲は 0°から 360°(モジュロ 360)です。
- 工作機械メーカでは、旋回機能のセットアップ時に、回転軸 1 (B)の基準方向を設定しています。
- 旋回サイクルでは、X (WCS)を中心にした 10°の回転がプログラム指令されています。

次の図に、キネマティックスの基本設定(極設定)(B=0 C=0)の機械を示します。



- 方向「-」(負)
  - 回転軸 B が、負の方向(赤の矢印)に-10°移動します。
  - 回転軸 C は、90 度に移動します(X を中心に回転します!)。
- 方向「+」(正)
  - 回転軸 B が、正の方向(赤の矢印)に+10°移動します。
  - 回転軸 C は 270 度に移動します。

2 つの「負」と「正」方向の設定によって、ワークを旋回した平面で加工することができます。 NC で計算されたこの 2 つの解は、180°だけ異なっています(回転軸 C を参照してください)。

工具

干渉を避けるために、5 軸座標変換(ソフトウェアオプション)を使用して、旋回のときの工具先端の位置を定義することができます。

- 補正あり

  旋回のときに工具先端の位置が補正されます(追従機能)。
- 補正なし

  旋回のときに工具先端の位置が補正されません。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. 処理するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。

2. [その他]ソフトキーを選択します。

3. [旋回面]ソフトキーを押します。
   [旋回面]入力ウィンドウが開きます。

4. 初期設定にもどしたい場合、つまり、値を 0 に戻したい場合は、[初期設定]ソフトキーを押します。
   これは例えば、座標系を旋回して初期設定の向きに戻すのにおこないます。

パラメータ、G コードプログラム				パラメータ、ShopTurn プログラム		
PL	加工平面			T	工具名称	
				D	刃先番号	
					送り速度	mm/min mm/rev
				S / V	主軸速度または定切削速度	rpm m/min

パラメータ	説明	単位
TC	旋回データセットの名称	
後退 - (G コードのみ)	• いいえ: 旋回の前に後退しない • Z: 機械軸 Z の方向に後退 • Z、X、Y: 旋回前に、加工軸を後退位置に移動 • 工具方向、最大: 工具方向に、最大のソフトウェアリミット位置まで後退 • 工具方向、inc.: 工具方向に、インクレメンタルにソフトウェアリミット位置まで後退 工具方向への後退時に、旋回した機械の状態で、複数の軸を移動できます(移動)。	

パラメータ	説明		単位
ZR	後退距離 - (工具方向のインクレメンタル後退のみ)		mm
旋回平面 - (G コードのみ)	• 新規: 新しい旋回平面 • 追加: 追加の旋回平面		
RP - (ShopTurn のみ)	正面 B のイニシャル点		
C0 - (ShopTurn のみ)	加工面の位置決め角度		°
X0	回転 のレファレンス点 X		
Y0	回転のレファレンス点 Y		
Z0	回転のレファレンス点 Z		
旋回モード	• 軸毎: 座標を軸毎に旋回 • 立体角: 立体角による旋回 • 投影角: 投影角による旋回 • 直接: 回転軸を直接、位置決め		
軸の順序	回転の中心となる軸の順序 - (軸毎の旋回モードのみ) XYZ、XZY、YXZ、YZX、ZXY、または ZYX		
X	X を中心にした回転	- (軸の順序のみ)	°
Y	Y を中心にした回転		°
Z	Z を中心にした回転		°
投影位置	空間での投影位置 - (旋回モードが投影角の場合のみ) Xα、Yα、Zβ または Yα、Zα、Zβ または Zα、Xα、Zβ		
Xα	投影角	- (投影位置のみ)	°
Yα	投影角		°
Zβ	平面での回転角度		°
Z	平面での回転角度		°
X1	回転面の原点 X		
Y1	回転面の原点 Y		
Z1	回転面の原点 Z		

パラメータ	説明	単位
方向(G コードのみ)	推奨方向、回転軸 1 - (直接旋回モードは除く) • + • -	
工具(G コードのみ)	旋回時の工具先端 • 補正あり 旋回中は工具先端の位置が保持されます。 • 補正なし 工具先端の位置は、旋回中に保持されません。	

8.6.2 旋回工具(CYCLE800)

8.6.2.1 旋削工具の旋回 - Gコードプログラムのみ(CYCLE800)

機能

「フライス工具の位置合わせ」または「旋削工具の位置合わせ」機能の目的は、複合フライス加工機械 - 旋回可能な B 軸を備えた旋盤のサポートです。

この機能は特に、旋削機能で拡張されたフライス加工機械の特定の設定に対応しています。 旋削モードの工具オリエンテーションは、対応するフライス主軸(C1 など)を持つ旋回軸 B (Y を中心に旋回)を使用して実現されます。 旋削工具とフライス工具の両方と互換性を持つように設計されています。

「旋回平面」とは違って、「工具の位置合わせ」の場合は、ワーク座標系の現在有効なワークオフセットで回転をおこなうことができません。 NC で計算されたオフセットと、対応する工具オリエンテーションだけが有効です。

「工具の位置合わせ」の最大角度範囲は+360°、または関係する回転軸の移動範囲によって制限されます。 角度範囲には、使用する工具に応じて技術的な制約もあります。 工具の位置合わせ時に、工具のデータは CUTMOD NC 命令を使用して工具オリエンテーションに基づいて計算されます。 旋削工具の場合は、刃先位置、ホルダ角度、切削方向となります。

「フライス工具の位置合わせ」機能の使用は、旋回可能な B 軸を備えた機械では、軸と平行の加工運転(正面、周面加工)に制限されます。 旋回したすべての加工平面で加工が可能な場合は、「旋回平面」機能を使用してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. 実行するパートプログラムが作成され、エディタが選択されています。

2. [その他]ソフトキーを選択します。

3. [旋回工具]ソフトキーと[調整旋盤工具]ソフトキーを押します。
[ターニング工具調整]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ	説明	単位
TC	旋回データセットの名称	
後退	• いいえ: 旋回の前に後退しない • Z: 機械軸 Z の方向に後退 • 工具方向、最大: 工具方向の最大後退 • 工具方向、inc.: 工具方向のインクレメンタル後退	
ZR	後退距離 - (工具方向のインクレメンタル後退のみ)	
β	3 番目のジオメトリ軸を中心にした回転(G18 Y の場合)	°
γ	旋削工具を中心にした回転	°
工具	• 補正あり 旋回中は工具先端の位置が保持されます。 • 補正なし 旋回中は工具先端の位置が保持されません。	

8.6.2.2 フライス加工工具の旋回 - Gコードプログラムのみ(CYCLE800)

手順

1. 実行するパートプログラムが作成され、エディタが選択されています。
2. [その他]ソフトキーを押します。
3. [旋回工具]ソフトキーと[調整ミリング工具]ソフトキーを押します。
   [ミリング工具調整]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ	説明	単位
TC	旋回データセットの名称	
後退	• いいえ: 旋回の前に後退しない • Z: 機械軸 Z の方向に後退 • 工具方向、最大: 工具方向の最大後退 • 工具方向、inc.: 工具方向のインクレメンタル後退	
ZR	後退距離 - (工具方向のインクレメンタル後退のみ)	
β	3 番目のジオメトリ軸を中心にした回転(G18 Y の場合)	°
工具	旋回時の工具先端 • 補正あり 旋回中は工具先端の位置が保持されます。 • 補正なし 旋回中は工具先端の位置が保持されません。	

8.6.2.3 フライス加工工具の事前ロード - Gコードプログラムのみ(CYCLE800)

「旋回平面」の後は、工具オリエンテーションは常に加工平面に垂直です。 ラジアルカッターで加工をする場合、面法線ベクトルに対する角度で工具を設定することに技術的な意味があります。 旋回サイクルでは、設定角度は現在の旋回平面に対する軸の回転(最大+/-90°)によって生成されます。 設定時、旋回平面は常に「追加」です。 「工具の設定」では、旋回サイクル入力画面に回転量だけが表示されます。 回転順序は、自由に選択することができます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

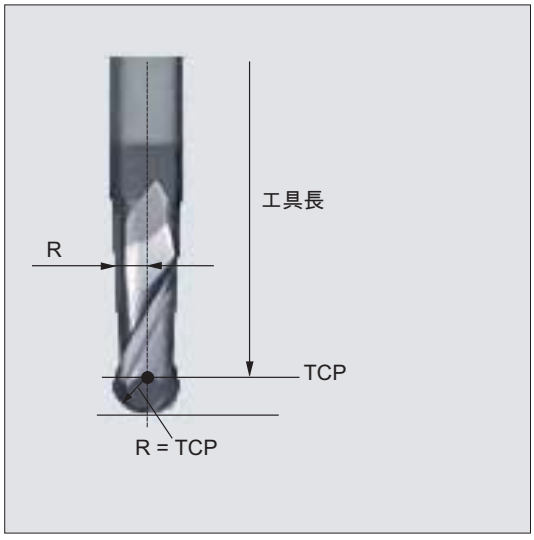


図 8-1 TCP(工具中心点)までの長さは、ラジカルカッターの工具長さとして入力してください。

手順

1. 実行するパートプログラムが作成され、エディタが選択されています。

2. [その他]ソフトキーを押します。

3. [旋回工具]ソフトキーと[ミリング工具位置決め]ソフトキーを押します。
   [ミリング工具位置決め]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ	説明	単位
TC	旋回データセットの名称	
後退	• いいえ:旋回の前に後退しない • Z:機械軸 Z の方向に後退 • Z、X、Y: 旋回前に、加工軸を後退位置に移動 • 工具方向、最大: 工具方向の最大後退 • 工具方向、inc.: 工具方向のインクレメンタル後退	
ZR	後退距離 - (工具方向のインクレメンタル後退のみ)	
軸の順序	回転の中心となる軸の順序は、以下のとおりです。 XY、XZ、YX、YZ、ZX、または ZY	
X	X を中心に回転	度
Y	Y を中心に回転	度
工具	旋回時の工具先端 • 補正あり 旋回中は工具先端の位置が保持されます。 • 補正なし 旋回中は工具先端の位置が保持されません。	

8.6.3 高速設定(CYCLE832)

機能

自由曲面の加工には、速度、精度、加工面品質に関する高い要求項目があります。

「高速設定」サイクルを使用すれば、処理のタイプ(荒削り、荒仕上げ、仕上げ)に応じた最適な速度制御が極めて簡単に実現できます。

形状プログラムを呼び出す前に、テクノロジプログラムでサイクルをプログラム指令してください。

また、「高速設定」サイクルは、「アドバンスドサーフェィス」機能とともに使用します。

ソフトウェアオプション

この機能を使用するには、次のソフトウェアオプションが必要です。

「アドバンスドサーフェィス」

加工方法

「高速設定」機能では、4 つのテクノロジの加工タイプから選択できます。

- 「仕上げ」
- 「荒仕上げ」
- 「荒削り」
- 「選択解除」(初期設定)

HSC 仕様の CAM プログラムでは、4 つの加工タイプが輪郭軌跡の精度と速度に直接、関係します(ヘルプ画面を参照してください)。

オペレータ/プログラマは、許容誤差値使用して対応するタイプを割り当てます。

当該の G 命令に対応して、4 つの加工タイプがテクノロジ G グループ 59 に割り当てられます。

加工タイプ	テクノロジ G グループ 59
解除	DYNNORM
仕上げ	DYNFINISH

加工タイプ	テクノロジ G グループ 59
荒仕上げ	DYNSEMIFIN
荒削り	DYNROUGH

自由曲面の加工と組み合わせて使用できる追加 G 命令も、高速設定サイクルで有効になります。

CYCLE832 の選択を解除すると、G グループは - プログラム実行中に - リセット状態のときにマシンデータで宣言された設定にプログラム指令されます。

参照先

追加情報については、次のマニュアルを参照してください。

試運転マニュアル SINUMERIK Operate/SINUMERIK 840D sl

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. 処理するパートプログラムまたは ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。
2. [その他]ソフトキーを選択します。
3. **[>>]**ソフトキーを押します。
4. [高速設定]ソフトキーを押します。
   [高速設定]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ	説明	単位
許容誤差	加工軸の許容誤差	
加工タイプ	• ∇ (荒削り) • ∇∇ (中仕上げ) • ∇∇∇ (仕上げ) • 解除	

8.6.4 サブプログラム

数種類のワークのプログラミングで同じ加工ステップが必要な場合、その加工ステップを別のサブプログラムで定義することができます。 このサブプログラムは、すべてのプログラムで呼び出せます。

従って、同じ加工ステップを 1 回プログラム指令するだけですみます。

ShopTurn では、メインプログラムとサブプログラムが区別されません。 つまり、「標準」加工ステップまたは別の加工ステッププログラムの G コードプログラムを、サブプログラムとして呼び出すことができます。 サブプログラム内で、別のサブプログラムも呼び出すことができます。 最大ネスト深さは 8 サブプログラムです。

注記
サブプログラムをリンクブロックに挿入することはできません。

加工ステッププログラムをサブプログラムとして呼び出したい場合は、プログラムがすでに一回計算済みでなければなりません(「自動運転」モードでプログラムをロードまたはシミュレートします)。 これは、G コードプログラムの場合は必要ありません。

サブプログラムは常に、NCK メインメモリ(別のディレクトリ「XYZ」または「ShopTurn」、「Part programs」、および「Subprograms」ディレクトリ)に格納してください。

別のドライブにあるサブプログラムを呼び出したい場合は、G コード命令「EXTCALL」を使用できます。

プログラムヘッダ

ShopTurn は、サブプログラムが呼び出されると、サブプログラムのプログラムヘッダ設定から素材設定を除いて使用します。 また、この設定は、サブプログラムの終了後も有効のままです。

メインプログラムのプログラムヘッダの設定をもう一度有効にしたい場合は、サブプログラムを呼び出してからメインプログラムで再度、設定をおこなうことができます。

手順

1. 別のプログラムで、サブプログラムとして呼び出したい ShopTurn または G コードプログラムを作成します。
2. 加工計画、またはプログラム指令ブロックのメインプログラムのなかで、サブプログラムを呼びだしたい箇所の直前のプログラム表示部にカーソルを置きます。

3. [その他]ソフトキーと[サブプログラム]ソフトキーを押します。
4. 目的のサブプログラムがメインプログラムと同じディレクトリに格納されていない場合、サブプログラムのパスを入力します。
5. 挿入したいサブプログラムの名称を入力します。
   サブプログラムが格納されているディレクトリ用に指定されているファイル拡張子がサブプログラムにない場合は、ファイル拡張子(*.mpf または*.spf)だけを入力します。

6. [確認]ソフトキーを押します。
   サブプログラムの呼び出しがメインプログラムに挿入されます。

パラメータ	説明	
パス/ワーク	目的のサブプログラムがメインプログラムと同じディレクトリに格納されていない場合の、サブプログラムのパスです。	
プログラム名称	挿入するサブプログラムの名称です。	

プログラミング例

```
N10 T1 D1                          ;工具をロードします
N11 M6
N20 G54 G710                       ワークオフセットを選択します
N30 M3 S12000                      ;主軸起動を開始します
N40 CYCLE832(0.05,3,1)             ;許容誤差値は 0.05 mm、加工タイプは荒削りです
N50 EXTCALL"CAM_SCHRUPP"           サブプログラム CAM_SCHRUPP を外部から呼び出します

N60 T2 D1                          ;工具をロードします
N61 M6
```

```
N70 CYCLE832(0.005,1,1)                ;許容誤差値は 0.005 mm です、加工タイプは仕上げ
                                        です
N80 EXTCALL"CAM_SCHLICHT"              ;サブプログラム CAM_SCHLICHT を呼び出します
N90 M30                                ; プログラムを終了します
```

サブプログラム CAM_SCHRUPP.SPF、CAM_SCHLICHT.SPF には、ワーク形状とプログラム値(送り速度)が入っています。 このサブプログラムは、プログラム容量の理由から外部から呼び出されます。

8.7 その他のサイクルと機能 ShopTurn

8.7.1 センタ穴あけ

機能

「センタ穴あけ」サイクルを使用して、正面の中心で穴あけ運転をおこなうことができます。

穴あけのときの切り屑処理、または切り屑除去のためのワークからの後退のどちらかを選択できます。 加工中は、主軸または対向主軸のどちらかが回転します。ドリル、回転ドリル、フライスカッターを工具として使用できます。

工具は後退平面と安全間隔を考慮しながら、プログラム指令位置に早送りで移動します。

切り屑破断のときのアプローチ/後退

1. 工具は、プログラム指令送り速度 F で最初の切り込み深さまで穴あけをおこないます。
2. 切り屑処理の場合は、工具は戻り量 V2 だけ後退し、係数 DF だけ小さくなって次の切り込み深さまで穴あけをおこないます。
3. 最終穴あけ深さ Z1 に達してドウェル時間 DT が経過するまで、項 2 が繰り返されます。
4. 工具は、早送りにより安全距離まで後退します。

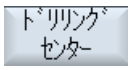
切り屑除去のときのアプローチ/後退

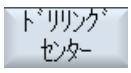
1. 工具は、プログラム指令送り速度 F で最初の切り込み深さまで穴あけをおこないます。
2. 工具は、削り屑の除去のために早送りによりワークから安全距離まで後退した後、コントロールシステムにより計算された予測距離だけ縮小された最初の切り込み深さに自動モードで再切り込みします。
3. その後、工具は係数 DF だけ小さくなって次の切り込み深さまで穴あけをおこない、再度、切り屑除去のために Z0 + 安全距離に後退します。

4. 最終穴あけ深さ Z1 に達してドウェル時間 DT が経過するまで、項 3 が繰り返されます。
5. 工具は、早送りにより安全距離まで後退します。

例えば、非常に深い穴をあけたい場合は、回転工具主軸を使用することもできます。まず、必要な工具と工具の主軸速度を[直線円弧|工具]で指定します。 次に、「センタ穴あけ」機能をプログラム指令します。

手順





1. 編集する ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。
2. [ドリル]ソフトキーと[ドリリングセンター]ソフトキーを押します。
   [ドリリングセンター]入力ウィンドウが開きます。

パラメータ	説明	単位
T	工具名称	
D	刃先番号	
F	送り速度	mm/min mm/rev
S / V	主軸速度または 定切削速度	1/min m/min
加工	• 切り屑破断 • 切り屑除去	
Z0	レファレンス点 Z	
穴あけ深さ	以下の動作をおこないます • シャンク ドリルは、ドリルシャンクが Z1 のプログラム指令値に達するまで切り込みます。 工具リストに入力された値が考慮されます。 • 先端 ドリルは、ドリル先端が Z1 のプログラム指令値に達するまで切り込みます。	

パラメータ	説明	単位
Z1	最終穴あけ深さ X (abs)または Z0 を基準にした最終穴あけ深さ(inc)	
D	最大切り込み深さ	
FD1	最初の切り込みの送り速度のパーセント値	%
DF	• 個々の追加切り込みのパーセント値、または • 各々の追加切り込みの量 DF=100: 切り込み量は一定です。 DF < 100: 切り込み量は、最終穴あけ深さの方向に減少します。 **例:** DF = 80 最終切り込みは 4 mm; 4 x 80% = 3.2; 次の切り込み量は 3.2 mm 3.2 x 80% = 2.56; その次の切り込み量は 2.56 mm	% mm
V1	最小切り込み深さ DF< 100 がプログラム指令されている場合にのみ、パラメータ V1 は有効です。 最小切り込みは、パラメータ V1 を使用してプログラム指令します。	
V2	各加工ステップ終了後の戻し量 - (「切り屑破断」運転の場合のみ)	
安全距離	- (「切り屑除去」運転の場合のみ) • 手動 • 自動	
V3	安全距離 - (「手動」安全距離のみ)	
DT	• ドウェル時間(秒単位) • ドウェル時間(回転数単位)	s rev

8.7.2 センタタッピング

機能

「センタタッピング」サイクルを使用して、正面の中心で右ねじまたは左ねじをタッピングできます。

加工中は、主軸または対向主軸のどちらかが回転します。主軸オーバライドを使用して主軸速度を変更できます。送り速度オーバライドは無効です。

一回の切削での穴あけ、切り屑処理、 切り屑除去のためのワークからの後退のどれかを選択できます。

工具は後退平面と安全間隔を考慮しながら、プログラム指令位置に早送りで移動します。

1 回の切削でのアプローチ/後退

1. 工具が、プログラム指令主軸速度 S または切削速度 V で長手軸の方向に、最終切り込み深さ Z1 まで穴あけをおこないます。
2. 主軸の回転方向が逆転し、工具がプログラム指令主軸速度 SR または切削速度 VR で安全間隔まで後退します。

切り屑除去のときのアプローチ/後退

1. 工具が、プログラム指令主軸速度 S または送り速度 V で長手軸の方向に、最初の切り込み深さ(最大切り込み深さ D)まで穴あけをおこないます。
2. 工具が、切り屑除去のために主軸速度 SR または切削速度 VR でワークから安全間隔に後退します。
3. 次に、工具が主軸速度 S または送り速度 V でもう一度挿入され、次の切り込み深さまで穴あけをおこないます。
4. プログラム指令された最終穴あけ深さ Z1 に達するまで、項 2 と項 3 が繰り返されます。
5. 主軸の回転方向が逆転し、工具が主軸速度 SR または切削速度 VR で安全間隔まで後退します。

切り屑処理のときのアプローチ/後退

1. 工具が、プログラム指令主軸速度 S または送り速度 V で長手軸の方向に、最初の切り込み深さ(最大切り込み深さ D)まで穴あけをおこないます。
2. 工具は、切り屑処理のために後退距離 V2 だけ後退します。
3. 次に、工具が主軸速度 S または送り速度 V で次の切り込み深さまで穴あけをおこないます。
4. プログラム指令された最終穴あけ深さ Z1 に達するまで、項 2 と項 3 が繰り返されます。
5. 主軸の回転方向が逆転し、工具が主軸速度 SR または切削速度 VR で安全間隔まで後退します。

工作機械メーカは、マシンデータ要素でセンタタッピングの固有の設定をおこなっています。

工作機械メーカ

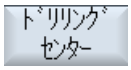
工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. 加工用の ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。

2. [ドリル]ソフトキー、[ドリリングセンター]ソフトキー、[ねじ中心]ソフトキーを押します。

   [タッピング中心]入力ウィンドウが開きます。



パラメータ	説明	単位
T	工具名称	
D	刃先番号	
F	送り速度	mm/min mm/rev

パラメータ	説明	単位
テーブル ○	ねじテーブルの選択: • なし • ISO 規格メートル • ウィットねじ BSW • ウィットねじ BSP • UNC	
選択 ○	選択、テーブルの値: • M1 - M68 (ISO 規格メートル) • W3/4";など(ウィットねじ BSW) • G3/4";など(ウィットねじ BSP) • 1" - 8 UNC;など(UNC)	
P ○ - (選択はテーブルの選択が「なし」の場合にだけ可能です)	ピッチ ... • MODULUS の単位: MODULUS = ピッチ/π • mm/rev 単位 • inch/rev 単位 • inch 当たりの巻き数: パイプねじなどで使用します。 inch 当たりで入力する場合は、1 番目のパラメータフィールドに小数点の前の整数を入力し、2 番目と 3 番目のフィールドに小数点以下の数字を小数部として入力します。 ピッチは使用する工具で特定されます。	MODULUS mm/rev in/rev turns/"
S / V ○	主軸速度または 定切削速度	1/min m/min
SR	後退時の主軸速度	rev/min
VR	後退時の定切削速度	m/min
加工○	• 1. 回切削 ねじは中断されることなく、一度の切削で穴あけされます。 • 切り屑処理 ドリルは、切り屑処理のために後退距離 V2 だけ後退します。 • 切り屑除去 ドリルは、切り屑除去のためにワークから後退します。	
Z0	レファレンス点 Z)	mm
Z1○	ねじの終点(abs)またはねじの長さ(inc)	mm

パラメータ	説明	単位
D	最大切り込み深さ - (切り屑除去または切り屑処理のみ)	mm
後退	- (「切り屑処理」運転の場合のみ) 後退距離 • 手動 • 自動	
V2	後退距離 - (「手動」後退のみ) タップが切り屑処理のために後退する距離。 V2 = 自動: 工具は 1 回転で後退します。	mm

8.7.3 座標変換

プログラミングをもっと簡単にするために、座標系を変換することができます。 この機能は例えば、座標系を回転するために使用します。

座標変換は、現在のプログラムにのみ適用されます。

以下の座標変換を定義できます。

- オフセット
- 回転
- スケーリング
- ミラーリング
- C 軸の回転

新しい座標変換と追加の座標変換のどちらかを選択できます。

新しい座標変換の場合は、以前に定義したすべての座標変換が選択解除されます。 追加の座標変換は、現在選択されている座標変換に追加されて機能します。

注記

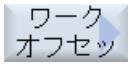
仮想軸による座標変換

TRANSMIT または TRACYL のオフセット、スケーリング、およびミラーリングの選択時に、実 Y 軸が仮想 Y 軸に移らないことに注意してください。

TRAFOOF の仮想 Y 軸のオフセット、スケーリング、およびミラーリングが削除されます。

ワークオフセット、オフセット、回転、スケーリング、ミラーリング、C 軸の回転の手順

1. ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。
2.

[その他]ソフトキーと[変換]ソフトキーを押します。
3. 

[ワークオフセット]ソフトキーを押します。
[ワークオフセット]入力ウィンドウが開きます。
または

[オフセット]ソフトキーを押します。
[オフセット]入力ウィンドウが開きます。
または

[回転]ソフトキーを押します。
[回転]入力ウィンドウが開きます。
または

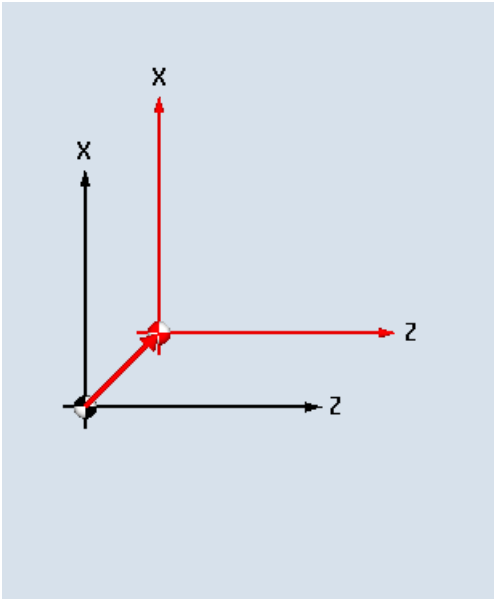
[スケーリング]ソフトキーを押します。
[スケーリング]入力ウィンドウが開きます。
または

[ミラーリング]ソフトキーを押します。
[ミラーリング]入力ウィンドウが開きます。
または

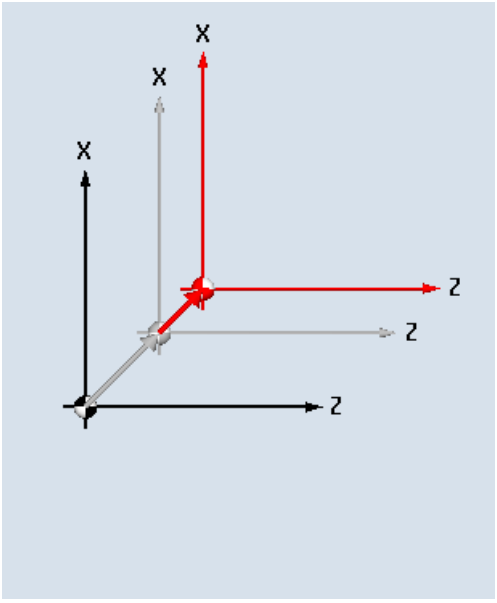
[回転 C 軸]ソフトキーを押します。
[C 軸回転]入力ウィンドウが開きます。

8.7.4 平行移動

軸毎に、原点のオフセットをプログラム指令できます。



新しいオフセット

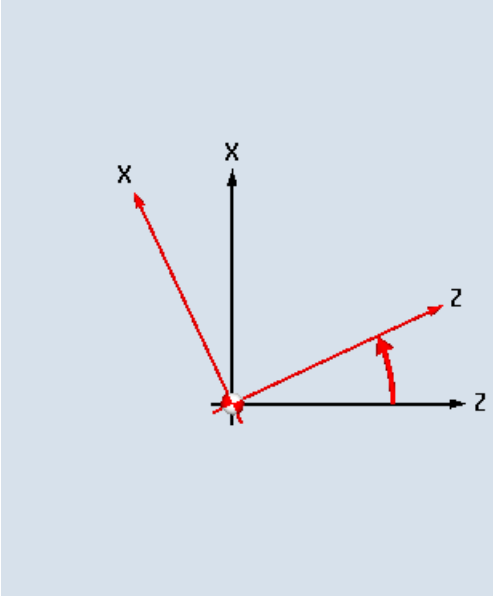


追加オフセット

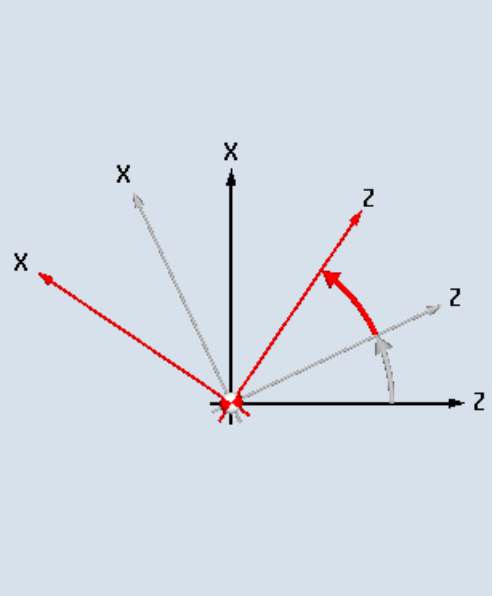
パラメータ	説明	単位
オフセット ↻	• 新規作成 新しいオフセット • 追加 追加オフセット	
Z	オフセット Z	mm
X	オフセット X	mm
Y	オフセット Y	mm

8.7.5 回転

すべての軸を特定の角度で回転させることができます。 正の角度は左回りの回転に対応しています。



新しい回転

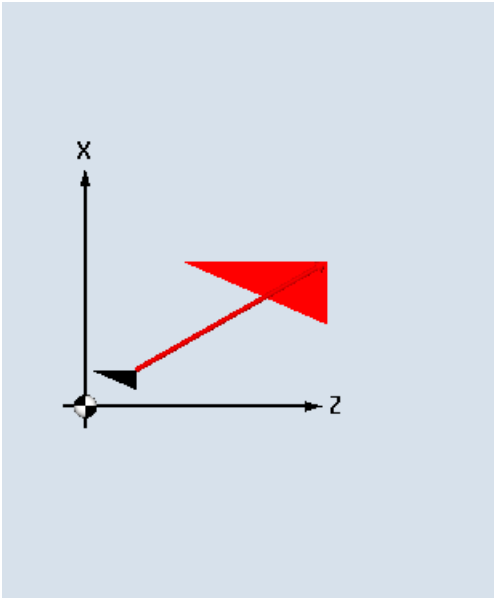


追加の回転

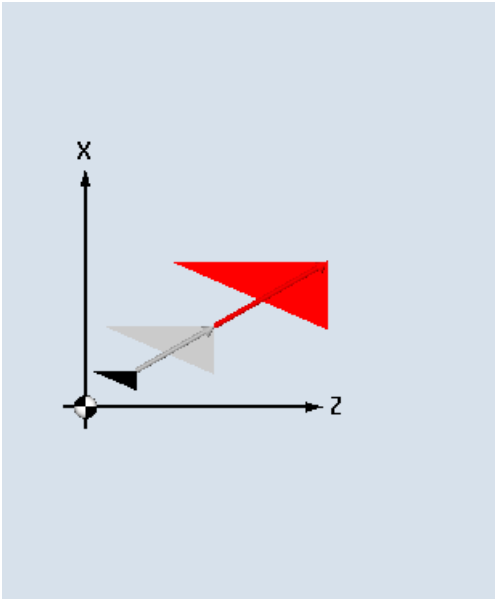
パラメータ	説明	単位
回転	• 新規作成 • 新しい回転	
Z	Z を中心に回転	°
X	X を中心に回転	°
Y	Y を中心に回転	°

8.7.6 スケーリング

現在の加工平面のスケーリング係数だけでなく、工具軸のスケーリング係数も指定できます。 プログラム指令座標が、この係数で乗算されます。



新しいスケーリング



追加スケーリング

パラメータ	説明	単位
スケーリング ↻	• 新規作成 新しいスケーリング • 追加 追加スケーリング	
ZX	スケーリング係数 ZX	
Y	スケーリング係数 Y	

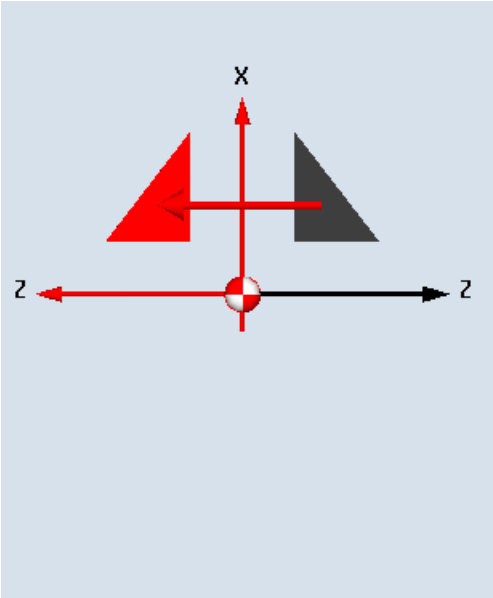
8.7.7 ミラーリング

さらに、すべての軸をミラーリングすることができます。 ミラーリングする軸を個別に入力します。

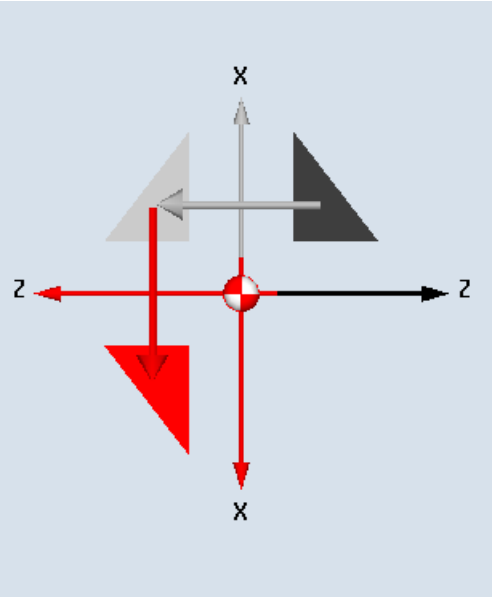
注記

フライスカッターの移動方向

ミラーリングでは、切削工具の移動方向(上向き/下向き)もミラーリングされることに注意してください。



新しいミラーリング



追加ミラーリング

表 8- 1

パラメータ	説明	単位
ミラーリング 	• 新規作成 新しいミラーリング • 追加 追加ミラーリング	
Z	Z 軸のミラーリング、オン/オフ	

パラメータ	説明	単位
X	X 軸のミラーリング、オン/オフ	
Y	Y 軸のミラーリング、オン/オフ	

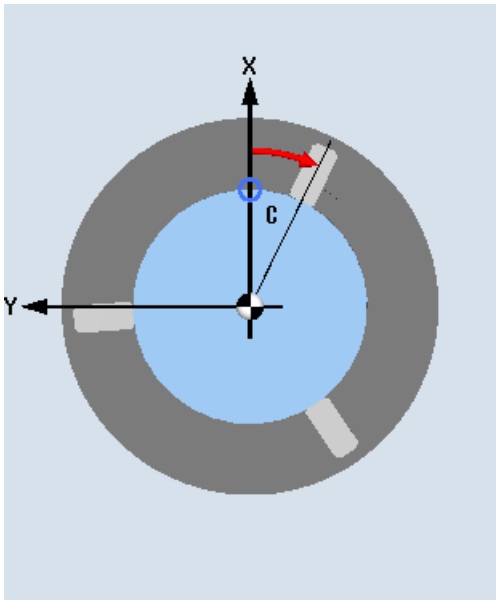
8.7.8 回転C

C 軸を特定の角度で回転させて、正面または周面上の特定の位置で加工運転を続けることができます。

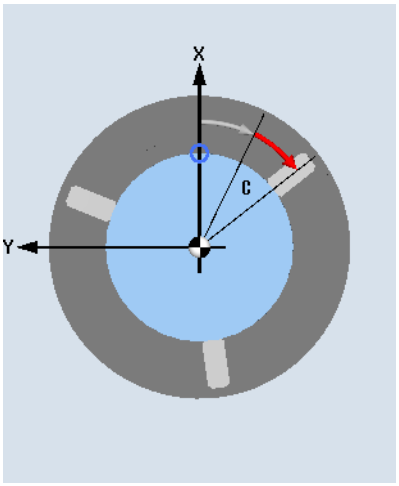
回転方向は、マシンデータ要素で設定されています。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。



新しい C 軸の回転



追加の C 軸の回転

パラメータ	説明	単位
回転 ↻	• 新規作成 新しい回転 • 追加 追加の回転	
C	回転 C	°

8.7.9 直線と円弧の加工

単純な軌跡移動、つまり直線または円弧軌跡移動をおこなったり、輪郭全体を定義せずに加工をおこなう場合は、それぞれ「直線」機能または「円弧」機能を使用することができます。

一般的な手順

簡易加工運転をプログラム指令するには、以下の手順に従ってください。

- 工具と主軸速度を指定します。
- 加工運転をプログラム指令します。

加工の選択

以下の加工を選択できます。

- 直線
- 既知の中心点による円弧
- 既知の半径による円弧
- 極座標による直線
- 極座標による円弧

極座標を使用して直線または円弧をプログラム指令する場合は、最初に極を定義してください。

⚠注意

直線または円弧軌跡移動のどちらかを使用して、プログラムヘッダで定義されている後退領域に工具を後退させる場合は、通常の後退方法をおこなった結果として、干渉が起きないように細心の注意を払ってください。

さらに念のために、もう一度工具を後退領域から戻してください。

8.7.10 工具と加工平面の選択

直線または円弧をプログラム指令する前に、工具、主軸、主軸速度、加工平面を選択してください。

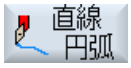
一連の数種類の直線または円弧軌跡移動をプログラム指令する場合は、工具、主軸、主軸速度、および加工平面の設定は、再度変更するまで有効のままです。

選択した加工平面を後から変更する場合、プログラム指令された軌跡移動の座標は自動的に新しい加工平面に調整されます。 最初にプログラム指令された座標は、直線移動(極座標ではなく、直交座標)の場合に限り、そのまま変化しません。

手順

1. 処理する ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。

2. メニュー更新キーと[直線円弧]ソフトキーを押します。



3. [工具]ソフトキーを押します。
   [工具]ウィンドウが開きます。
4. 工具をパラメータ欄「T」に入力します。
   または

   工具リストから工具を選択する場合は[工具選択]ソフトキーを押し、加工運転に使用する工具の上にカーソルを置いて、[プログラムへ]ソフトキーを押します。
   工具が「T」パラメータ欄にコピーされます。
5. 工具に複数の刃先がある場合は、工具刃先番号 D を選択します。
6. 主軸パラメータの左側の入力欄では、主軸、工具主軸、または対向主軸を選択します。
7. 主軸速度または切削速度を入力します。
8. 選択ボックス[平面選択]で、加工平面を選択します。
9. 加工平面に周面 C を選択した場合は、円筒直径を入力します。
   または
   加工平面に正面 Y を選択した場合は、CP 加工領域の位置決め角度を入力します。

または

加工平面に周面 Y を選択した場合は、レファレンス点 C0 を入力します。

または

主軸をクランプするか解放するか、または変更をおこなわない(入力欄を空白のままにする)かどうかを選択します。

[確認]ソフトキーを押します。

値が保存され、ウィンドウが閉じられます。加工スケジュールが表示され、新しく作成されたプログラム指令ブロックがマークされます。

パラメータ	説明	単位
T	工具名称	
D	刃先番号	
S1 / V1	主軸速度または 定切削速度	1/min m/min
平面の選択	以下の加工面から選択します。 • 周面/周面 C • 周面 Y - Y 軸が存在する場合のみ • 正面/正面 C • 正面 Y - Y 軸が存在する場合のみ • 旋削	
∅	(周面/周面 C の) 円筒直径	mm
C0	(周面 Y の) 加工領域の位置決め角度	°
CP	(正面 Y の) 加工領域の位置決め角度	°

8.7.11 直線のプログラム指令

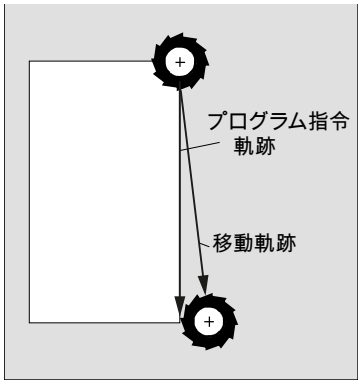
直交座標で直線をプログラム指令する場合は、「直線」機能を使用できます。

工具は、プログラム指令送り速度または早送りで、現在位置からプログラム指令された終了位置まで直線に沿って移動します。

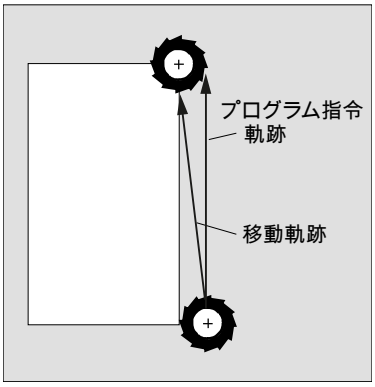
径補正

また、径補正ありで直線を実行することもできます。 径補正はモーダルで機能します。従って、径補正なしで移動する場合は、径補正を再度無効にしてください。 複数の直線ブロックを径補正で連続してプログラム指令する場合は、最初のプログラム指令ブロックでのみ径補正を選択できます。

径補正による最初の軌跡移動の実行時に、工具は起点では補正なし、終点では補正ありで移動します。 つまり、垂直軌跡がプログラム指令されている場合、工具は斜めの軌跡を移動します。 補正は、2 番目にプログラム指令された径補正による軌跡移動が実行されるまで、移動軌跡全体には適用されません。 径補正を無効にすると、逆の動作となります。



径補正を選択した場合の直線



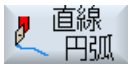
径補正を選択解除した場合の直線

プログラム指令軌跡からのずれを防止したい場合は、最初の直線を径補正で設定するか、ワーク外部で径補正を無効にしてプログラム指令することができます。 座標データなしでプログラム指令することはできません。

手順

1. 処理する ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。

2. メニュー更新キーと[直線円弧]ソフトキーを押します。



3. [直線]ソフトキーを押します。

4. プログラム指令された加工送り速度ではなく早送りを使用したい場合は、[早送り]ソフトキーを押します。

パラメータ	説明		単位
X	目標位置 X∅ (abs)または前回のプログラム指令位置を基準にした目標位置 X (inc)		mm
Y	目標位置 Y (abs)または前回のプログラム指令位置を基準にした目標位置 Y (inc)		mm
Z	目標位置 Z (abs)または前回のプログラム指令位置を基準にした目標位置 Z (inc)		mm
U	目標位置(abs)、または現在位置を基準にした目標位置(inc)		mm
C	目標角度(abs)、または現在位置を基準にした目標角度(inc)		度
C1	主軸の C 軸の目標位置(abs または inc)		mm
C3	対向主軸の C 軸の目標位置(abs または inc)		mm
Z3	付加軸の目標位置(abs または inc) 注記: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。		mm
AWZ	目標角度(abs)、または現在位置を基準にした目標角度(inc)		度
GS	目標角度(abs)、または現在位置を基準にした目標角度(inc)		度
F	加工送り速度 または、早送り		mm/rev mm/min mm/tooth
径補正	工具が移動方向に輪郭のどちら側を移動するかを定義する入力		
		輪郭の右側に径補正	

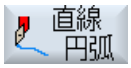
パラメータ	説明		単位
		輪郭の左側に径補正	
		径補正オフ	
		以前にプログラム指令した径補正の設定が使用されます。	

8.7.12 既知の中心点による円弧のプログラム指令

既知の中心点を使用して円弧または弧をプログラム指令するには、「円弧中心点」機能を使用します。

工具は、現在位置からプログラム指令された目標位置まで、加工送り速度で円弧軌跡を移動します。 システムは、入力された補間パラメータ設定 I と K に基づいて、円弧/弧の半径を計算します。

手順

1. 加工用の ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。
2.  メニュー更新キーと[直線円弧]ソフトキーを押します。
3. [円弧中心]ソフトキーを押します。

パラメータ	説明		単位
回転方向	工具が円弧起点から円弧終点まで移動するときの回転方向		
		時計回り(右回り)の回転方向	
		反時計回り(左回り)の回転方向	

パラメータ	説明	単位
	加工平面、周面 C	
Y	目標位置 Y (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 X (inc)	mm
Z	目標位置 Z (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 Y (inc)	mm
J	円弧中心点 J (inc).	mm
K	円弧中心点 K (inc) 注: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm
	加工平面、周面 Y	
Y	目標位置 Y (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 X (inc)	mm
Z	目標位置 Z (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 Y (inc)	mm
J	円弧中心点 J (inc).	mm
K	円弧中心点 K (inc) 注: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm
	加工平面　正面 C	
X	目標位置 X∅ (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 X (inc)	mm
Y	目標位置 Y (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 Y (inc)	mm
I	円弧中心点 I (inc)	mm
J	円弧中心点 J (inc) 注: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm

パラメータ	説明	単位
	加工平面　正面 Y	
X	目標位置 X (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 X (inc)	mm
Y	目標位置 Y (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 Y (inc)	mm
I	円弧中心点 I (inc)	mm
J	円弧中心点 J (inc) 注: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm
	加工平面回転	
X	目標位置 X∅ (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 Y (inc)	mm
Z	目標位置 Z (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 X (inc)	mm
I	円弧中心点 I (inc).	mm
K	円弧中心点 K (inc) 注: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm
F	加工送り速度	mm/rev mm/min mm/tooth

8.7.13 既知の半径による円弧のプログラム指令

既知の半径で円弧または弧をプログラム指令するには、「円弧半径」機能を使用します。

工具は、現在位置からプログラム指令された目標位置まで、加工送り速度でプログラム指令半径の円弧上を移動します。 これをおこなうために、システムは円弧中心点の位置を計算します。

弧を右回りまたは左回りの方向に移動することを選択できます。 回転方向に応じて、指定された半径の弧を使用して、現在の位置から目標位置にアプローチするための 2 つの選択肢があります。

半径に正または負の記号を入力して、目的の弧を選択することができます。

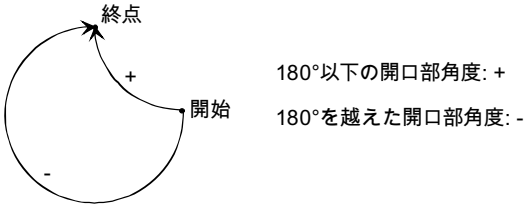
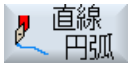


図 8-2 開口部角度

手順

1. 処理する ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。

2. メニュー更新キーと[直線円弧]ソフトキーを押します。



3. [円弧半径]ソフトキーを押します。

パラメータ	説明		単位
回転方向	工具が円弧起点から円弧終点まで移動するときの回転方向		
		時計回り(右回り)の回転方向	
		反時計回り(左回り)の回転方向	

パラメータ	説明	単位
	加工面の周面/周面 C	
Y	目標位置 Y (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 X (inc)	mm
Z	目標位置 Z (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 Y (inc) 注: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm
	加工平面、周面 Y	
Y	目標位置 Y (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 X (inc)	mm
Z	目標位置 Z (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 Y (inc) 注: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm
	加工平面　正面/正面 C	
X	目標位置 X (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 X (inc)	mm
Y	目標位置 Y (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 Y (inc) 注: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm
	加工平面　正面 Y	
X	目標位置 X (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 X (inc)	mm
Y	目標位置 Y (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 Y (inc) 注: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm

パラメータ	説明	単位
	加工平面回転	
X	目標位置 X∅ (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 Y (inc)	mm
Z	目標位置 Z (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした目標位置 X (inc)	mm
	注: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	
R	円弧の半径 符号によって、移動する弧のタイプが特定されます。	mm mm
F	加工送り速度	mm/rev mm/min mm/tooth

8.7.14 極座標

ワークが中心点(極)から半径と角度を使用して寸法指定されている場合、この寸法を極座標としてプログラム指令すると便利です。

直線または円弧を極座標でプログラム指令する前に、極、つまり極座標系のレファレンス点を定義してください。

手順

1. 加工用の ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。
2. メニュー更新キーと[直線円弧]ソフトキーを押します。

3. [極座標]ソフトキーと[極]ソフトキーを押します。

パラメータ	説明	単位
	加工面の周面/周面 C	
Y	極 Y (abs)	mm
Z	極 Z (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした極 Z (inc) 注: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm
	加工平面、周面 Y	
Y	極 Y (abs)	mm
Z	極 Z (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした極 Z (inc) 注: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm
	加工平面　正面/正面 C	
X	極 X ∅ (abs)	mm
Y	極 Y (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした極 Y (inc) 注: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm
	加工平面　正面 Y	
X	極 X (abs)	mm
Y	極 Y (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした極 Y (inc) 注: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm
	加工平面回転	
X	極 X (abs)または最後のプログラム指令位置を基準にした極 X (inc)	mm
Z	極の Z 位置(abs) 注: インクレメンタル指令: 符号も使用されます。	mm

8.7.15 極座標の直線

極座標で直線をプログラム指令する場合は、「極座標直線」機能を使用できます。

極座標系の直線は、長さ L と角度 α で定義されます。選択された加工平面に応じて、角度は別の軸を基準にします。 正の角度を指す方向も、加工平面によって異なります。

加工平面	回転	正面	周面
角度の基準軸	Z	X	Y
正の角度の軸方向	X	Y	Z

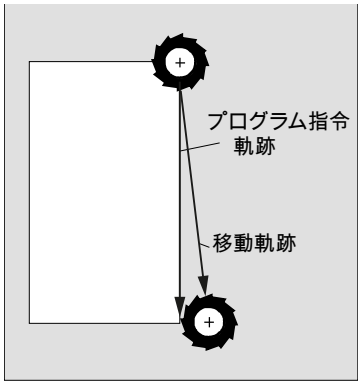
工具は、加工送り速度または早送りで、現在の位置からプログラム指令された終点までの直線を移動します。

極の後に入力する極座標の最初の直線は、アブソリュート指令でプログラム指令してください。 その他のすべての直線または弧は、インクレメンタル指令でもプログラム指令できます。

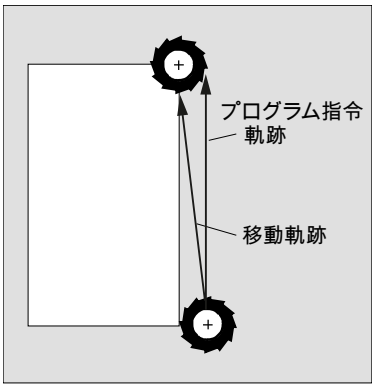
径補正

また、径補正ありで直線を実行することもできます。径補正はモーダルに機能します。従って、径補正なしで移動する場合は、径補正を再度無効にしてください。 複数の直線ブロックを径補正で連続してプログラム指令する場合は、最初のプログラム指令ブロックでのみ径補正を選択できます。

径補正による最初の直線の場合、工具は起点に径補正なしでアプローチし、終点に径補正ありでアプローチします。つまり、垂直軌跡がプログラム指令されている場合は、斜めに移動します。 補正は、2 番目にプログラム指令された径補正による直線移動が実行されるまで、移動軌跡全体に作用しません。 径補正を無効にすると、逆の動作となります。



径補正が選択された直線



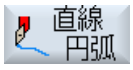
径補正が選択解除された直線

プログラム指令軌跡からのずれを防止したい場合は、最初の直線を径補正で設定するか、ワーク外部で径補正を無効にしてプログラム指令することができます。座標データなしでプログラム指令することはできません。

手順

1. 処理する ShopTurn プログラムが作成され、エディタが選択されています。

2. メニュー更新キーと[直線円弧]ソフトキーを押します。



3. [極座標]ソフトキーと[直線極]ソフトキーを押します。

4. プログラム指令された加工送り速度ではなく早送りを使用したい場合は、[早送り]ソフトキーを押します。

パラメータ	説明	単位
L	極までの距離、終点	mm
α	極に対する極角度、終点(abs)または 極に対する極角度の変更、終点(inc) 符号によって方向が指定されます。	°

パラメータ	説明		単位
F	加工送り速度		mm/rev mm/min mm/tooth
径補正	カッターが移動方向に輪郭のどちら側を移動するかを定義する入力		
		輪郭の左側に径補正	
		輪郭の右側に径補正	
		径補正オフ	
		設定された径補正は、以前の設定のまま	

8.7.16 極座標円弧

極座標を使用して円弧または弧をプログラム指令する場合は、「極座標円弧」機能を使用できます。

極座標系の円弧は、角度 α で定義されます。選択された加工平面に応じて、角度は別の軸を基準にします。 正の角度を指す方向も、加工平面によって異なります。

加工平面	回転	正面	周面
角度の基準軸	Z	X	Y
正の角度の軸方向	X	Y	Z

工具は、現在位置からプログラム指令された終点(角度)まで、加工送り速度で円弧軌跡を移動します。 半径は、現在の工具位置と定義された極との間の距離から取得されます。つまり、円弧の起点位置と終点位置は極から同じ距離にあります。

極の後に入力する極座標の最初の弧は、アブソリュート指令でプログラム指令してください。 その他のすべての直線または弧は、インクレメンタル指令でででもプログラム指令できます。

手順

1. 加工用の ShopTurn プログラムを作成し、エディタを起動します。
2. メニュー更新キーと[直線円弧]ソフトキーを押します。

3. [極座標]ソフトキーと[円極]ソフトキーを押します。

パラメータ	説明		単位
回転方向	工具が円弧起点から円弧終点まで移動するときの回転方向		
		時計回り(右回り)の回転方向	
		反時計回り(左回り)の回転方向	
α	極に対する極角度、終点(abs)または 極に対する極角度の変更、終点(inc) 符号によって方向が指定されます。		°
F	加工送り速度		mm/rev mm/min mm/tooth

8.7.17 対向主軸による加工

旋盤に対向主軸がある場合、手動でワークをクランプし直すことなく、前面と背面で旋削、穴あけ、フライス加工機能を使用してワークを加工することができます。

背面での加工が開始される前に、対向主軸がワークをつかんで主軸から取り外し、新しい加工位置に移動します。 この運転を、「対向主軸」機能でプログラム指令することができます。

運転

運転を以下の手順でプログラム指令することができます。

- グリップ: 対向主軸でワークをつかみます(必要に応じてリミット停止があります)。
- 取り外し: 対向主軸で、ワークを主軸から取り外します。
- 背面: 対向主軸で、ワークを新しい加工位置に移動します。
- 全て: グリップ、取り外し(任意選択で突切りがあります)、および背面
- 前面: 次の前面加工のためのワークオフセット(バーの場合)

対向主軸の加工運転の含まれたプログラムの実行を開始すると、対向主軸は最初に、マシンデータ要素で定義された戻り位置まで後退します。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

パーキング位置と角度オフセットのティーチング

パーキング位置のティーチングは、機械座標系(MCS)を選択している場合にだけ可能です。

1. 対向主軸のチャックを手動で目標位置まで回転させ、工具を目標位置に移動します。

2. [その他]ソフトキーと[対向主軸]ソフトキーを押します。

3. [グリップ]または[全て]のプログラミングステップを選択します。

4. パーキング位置の[MCS]工具を選択します。

5. [停留位置ティーチング]ソフトキーを押します。
   現在の工具のパーキング位置が保存されます。

6. [アングルオフセットティーチング]ソフトキーを押します。
   主軸と対向主軸との間の現在の角度の差分が保存されます。

8.7.17.1 プログラミング例: 主軸の加工 - ワークの掴み換え - 対向主軸の加工

この運転のプログラミングは、以下のようになります。

プログラミングステップ - 選択肢 1:

- 加工、主軸
- グリップ
- 取り外し
- 背面
- 加工、対向主軸

プログラミングステップ - 選択肢 2:

- 加工、主軸
- 全て(グリップ、取り外し、および背面)
- 加工、対向主軸

8.7.17.2 プログラミング例: 加工、対向主軸 - これ以前にワークのつかみ換えなし

プログラミングステップ

- 背面
  - ワークオフセット

    ワークオフセットは有効化されるだけです。
  - ZV:

    パラメータは使用されません。
- 加工、対向主軸

注記

「背面」に関する特記事項

パラメータ画面で選択したワークオフセットは有効になるだけで、計算はされません。つまり、対向主軸加工のためのワーク原点をワークオフセットに設定してください。また、パラメータ ZV は使用されません。

8.7.17.3 プログラミング例: バー素材の加工

バー素材を使用してワークを加工する場合、プログラム指令を 1 回起動するだけで、前面と背面で複数のワークを加工することができます。

プログラミングステップ - 選択肢 1:

- ワーク原点が保存されているワークオフセットを指定するプログラムヘッダ
- 加工、主軸
- 全て(素材の取り外し: あり; 突切りサイクル: あり)
- 突切り
- 加工、対向主軸
- 加工するワーク個数の入ったエンドオブプログラム

プログラミングステップ - 選択肢 2:

- 開始マーク
- 加工、主軸
- 全て(素材の取り外し: あり; 突切りサイクル: あり)
- 突切り
- 加工、対向主軸
- 前面
- 終了マーク
- 開始マークから終了マークまで繰り返し

8.7.17.4 パラメータ、対向主軸

パラメータ	説明	単位
機能 U	以下の 5 種類の機能から選択できます。 • 全て • グリップ • 取り外し • 背面 • 前面	
機能、全て	**グリップ**	
座標系 U	• 機械座標系 パーキング位置が機械座標系で指定されます。 パーキング位置と角度オフセットのティーチングは、機械座標系でのみおこなうことができます。 • ワーク座標系 パーキング位置がワーク座標系で指定されます。	
XP	X 方向の工具のパーキング位置(abs)	mm
ZP	Z 方向の工具のパーキング位置(abs)	mm
フラッシュチャック U	対向主軸フラッシュチャック • あり • なし	
DIR U	回転方向 • 主軸が右方向に回転します。 • 主軸が左方向に回転します。 • 主軸は回転しません。	
S	主軸速度 - (主軸が回転する場合のみ)	rev/min
α1	角度オフセット	°
Z1	つかみ換え位置(abs)	
ZR U	位置、送り速度の減速(abs または inc) 減速された送り速度の適用が開始される位置	
FR	減速された送り速度	mm/rev

パラメータ	説明	単位
突き当て点	突き当て点停止 • あり 対向主軸がつかみ換え位置 Z1 から離れた定義された距離で停止し、次に定義された送り速度で突き当て点まで移動します。 • なし 対向主軸が、つかみ換え位置 Z1 まで移動します。	
機能、全て	**取り外し**	
素材の取り外し	全ての素材の取り外し: • あり • なし	
F	送り速度	mm/min
突切りサイクル	後続ブロックの突切りサイクル • あり • なし	
機能、全て	**背面**	
ワークオフセット	ワークオフセットには ZW と ZV に従ってシフトされ、さらに Z 方向にミラーリングされた座標系が保存されます。 • 基本レファレンス点 • G54 • G5 • G56 • G57 • ...	
ZW	付加軸の加工位置(abs.); 機械座標系	mm
ZV	オフセット Z = 0 ワーク原点は、Z 方向のオフセットです((inc、符号も使用されます)。	mm

パラメータ	説明	単位
機能、グリップ	パーキング位置と角度オフセットのティーチングができます。	
座標系 ↻	• 機械座標系 パーキング位置が機械座標系で指定されます。 パーキング位置と角度オフセットのティーチングは、機械座標系でのみおこなうことができます。 • ワーク座標系 パーキング位置がワーク座標系で指定されます。	
XP	X 方向の工具のパーキング位置(abs)	mm
ZP	Z 方向の工具のパーキング位置(abs)	mm
フラッシュチャック ↻	対向主軸フラッシュチャック • あり • なし	
DIR↻	回転方向 • ↻ 主軸が右方向に回転します • ↺ 主軸が左方向に回転します • ⊗ 主軸は回転しません。	
S	主軸速度 - (主軸が回転する場合のみ)	rev/min
α1	角度オフセット	°
Z1	つかみ換え位置(abs)	
ZR ↻	位置、送り速度の減速(abs または inc) 減速された送り速度の適用が開始される位置	
FR	減速された送り速度	mm/rev
突き当て点	突き当て点停止 • あり 対向主軸がつかみ換え位置 Z1 から離れた定義された距離で停止し、次に定義された送り速度で突き当て点まで移動します。 • なし 対向主軸が、つかみ換え位置 Z1 まで移動します。	

パラメータ	説明	単位
機能、取り外し		
原点も使用	原点も使用 • あり • なし	
ワークオフセット	ワークオフセットには Z1 による座標系オフセットが保存されます。 • 基本レファレンス点 • G54 • G55 • G56 • G57 • ...	
Z1	主軸からのワークの後退量(inc)	
F	送り速度	mm/min

パラメータ	説明	単位
機能、背面		
ワークオフセット	ワークオフセットには ZW と ZV に従ってシフトされ、さらに Z 方向にミラーリングされた座標系が保存されます。 • 基本レファレンス点 • G54 • G55 • G56 • G57 • ...	
ZW	付加軸の加工位置(abs.); 機械座標系	mm
ZV	オフセット Z = 0 ワーク原点は、Z 方向のオフセットです((inc、符号も使用されます)。	mm

パラメータ	説明	単位
機能、前面		
ワークオフセット	次の前面加工のためのワークオフセット • 基本レファレンス点 • G54 • G55 • G56 • G57 • ...	

マルチチャネル表示 9

9.1 マルチチャネル表示

マルチチャネル表示では、以下の操作エリアに複数のチャネルを同時に表示することができます。

- [運転]操作エリア
- [プログラム]操作エリア

9.2 [運転]操作エリアのマルチチャネル表示

マルチチャネルの機械は、複数のプログラムの実行を同時に監視し、その実行に影響を与えることができます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

[運転]操作エリアでのチャネルの表示

[運転]操作エリアでは、2～4 個のチャネルを同時に表示できます。

当該の設定を使用して、チャネルを表示する順序を定義できます。 また、チャネルの非表示も選択できます。

注記

サブ運転モード「REF POINT」は、シングルチャンネル表示でのみ表示されます。

マルチチャネル表示

2～4 個のチャネルが、操作画面のチャネル列に同時に表示されます。

- 各チャネルについて、2 つのウィンドウが上下に表示されます。
- 現在値は常に、上側のウィンドウに表示されます。

- 下側のウィンドウでは、両方のチャネルで同じウィンドウが表示されます。
- 垂直ソフトキーバーを使用して、下側のウィンドウの表示を選択できます。

  垂直ソフトキーを使用して選択をおこなう場合、次の例外が適用されます。

  – [現在位置 MCS]ソフトキーにより、両方のチャネルの座標系が切り替わります。
  – [現在位置 拡大表示]と[全 G 機能]ソフトキーにより、シングルチャンネルの表示に切り替えます。

シングルチャンネル表示

マルチチャネル機械で、１つのチャネルを常に監視する場合は、恒久的にシングルチャンネル表示を設定できます。

水平ソフトキー

- ブロックサーチ

  ブロックサーチを選択した場合、マルチチャネル表示は保持されます。 ブロック表示は検索ウィンドウとして示されます。

- プログラム制御

  マルチチャネル表示で設定されたチャネルの[プログラムコントロール]ウィンドウが表示されます。 ここで入力したデータは、これらのチャネルにまとめて適用されます。

- [運転]操作エリアの他の水平ソフトキーを押すと(例: [オーバーストア]、[シンクロナイズドアクション]など)、一時的なシングルチャンネル表示に切り替わります。 再びウィンドウを閉じると、マルチチャネル表示に戻ります。

シングルチャンネル表示とマルチチャネル表示の切り替え

<MACHINE>キーを押すと、運転操作エリア内でシングルチャネル表示とマルチチャネル表示が簡単に切り替わります。

<NEXT WINDOW>キーを押すと、チャネル列内で上下のウィンドウが切り替わります。

ブロック表示でのプログラムの編集

現在のブロック表示で、通常どおりに簡単な編集操作を実行できます。

表示領域が十分でない場合は、シングルチャンネル表示に切り替えます。

プログラムの試し運転

機械でプログラムの試し運転をおこなう個別のチャネルを選択します。

必要条件

- 複数のチャネルがセットアップされていること。
- [2 チャネル]、[3 チャネル]、または[4 チャネル]の設定を選択できます。

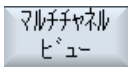
マルチチャネル表示の表示/非表示

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. 運転モード「JOG」、「MDI」、または「AUTO」を選択します。

...

3. メニュー更新キーと[セッテイング]ソフトキーを押します。



4. [マルチチャネルビュー]ソフトキーを押します。

5. [図]選択ボックスの[マルチチャネルビューのための設定]ウィンドウで、必要な項目(たとえば、[2 チャネル])を選択し、チャネルのほかにチャネルを表示する順番も定義します。

   「AUTO」「MDI」、および「JOG」の各運転モードの基本画面で、左側と右側のチャネル列の上側のウィンドウには、現在値ウィンドウが表示されます。

6. [T、F、S]ウィンドウを表示する場合は、[T、F、S]ソフトキーを押します。

   [T、F、S]ウィンドウは、左側と右側のチャネル列の下側のウィンドウに表示されます。

下記も参照

マルチチャネル表示の設定 (ページ 582)

9.3 大型操作パネルのマルチチャネル表示

大型の OP15、OP019 操作パネルならびに PC の場合、[運転]、[プログラム]、および [パラメータ]操作エリア - さらにはすべてのリスト - で、NC ブロック、工具などを表示するためのスペースが広くなっています。

また、3 つ以上のチャネルを同時に表示することもできます。

これにより、3 つ以上のチャネルを備えた機械の機械状態が確認しやすくなっています。また、3 チャネルまたは 4 チャネルプログラムの生成と試験運転もおこないやすくなっています。

必要条件

- 最低でも 1280x1024 ピクセルのディスプレイを備えた OP15、OP19、または PC
- OP019 を操作するには、1 GB の RAM を備えた NCU720.2 または 730.2、または PCU50 が最低でも 1 つ必要です。

[運転]操作エリアでの 3/4 チャネル表示

設定で 3 チャネルを選択した場合は、3 つまたは 4 つのチャネル列が隣り合って表示されます。

チャネル表示	[運転]操作エリアでの表示
3 チャネル表示	各チャネルについて、以下のウィンドウが上下に表示されます。 • 現在値ウィンドウ • T、F、S ウィンドウ • ブロック表示ウィンドウ
4 チャネル表示	各チャネルについて、以下のウィンドウが上下に表示されます。 • 現在値ウィンドウ • T、S、F ウィンドウ • G 機能([G 機能]ソフトキーは省略されています) • ブロック表示ウィンドウ

機能の表示

チャネル表示	[運転]操作エリアでの表示
	垂直ソフトキーを使用した選択
3 チャネル表示	• T、F、S ウィンドウは、垂直ソフトキーのいずれかを押すとオーバレイされます。
4 チャネル表示	• G コードを表示するウィンドウは、垂直ソフトキーのいずれかを押すと重ねて表示されます。
	水平ソフトキーを使用した選択
3 チャネル表示/ 4 チャネル表示	• ブロック表示は、[オーバストア]水平ソフトキーを押すと重ねて表示されます。
	• [ブロック検索]ソフトキーを押すと、ブロック表示がシングルチャネル表示に切り替わります。
	• [Prog 制御]ソフトキーを押すと、ウィンドウがシングルチャネル表示に切り替わります。
	• 「JOG」操作モードで水平ソフトキーのいずれかを押すと(たとえば、[T、S、M]、[工具計測]、[位置]など)、シングルチャネル表示に切り替わります。

チャネル間の切り替え

<CHANNEL>キーを押すと、チャネルが切り替わります。

<NEXT WINDOW>キーを押すと、チャネル列内で上下に並んだ 3 つのウィンドウまたは 4 つのウィンドウが切り替わります。

注記

2 チャネル表示

小型の操作パネルとは違って、2 チャネル表示の場合、[運転]操作エリアに TFS ウィンドウが表示されます。

[プログラム]操作エリア

エディタには、[運転]操作エリアとまったく同じ数のプログラムが隣り同士で表示されます。

プログラムの表示

エディタの設定を使用して、エディタウィンドウ内のプログラムの幅を定義できます。つまり、プログラムを均一に配分することも - 現在のプログラムの幅を広くして列を表示することもできます。

チャネル状態

必要に応じて、チャネルメッセージが状態表示に表示されます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

9.4 マルチチャネル表示の設定

設定	意味
表示	ここで、表示するチャネルの数を指定します。 • 1 チャネル • 2 チャンネル • 3 チャンネル • 4 チャンネル
チャネルの選択と順序 (「2～4 チャネル」表示の場合)	マルチチャネル表示でどのチャネルをどのような順序で表示するかを指定します。
表示指定 (「2～4 チャネル」表示の場合)	ここで、マルチチャネル表示でどのチャネルを表示するかを指定します。 チャネルをすばやく表示から非表示にすることができます。

例

機械には 6 つのチャネルがあります。

マルチチャネル表示のチャネル 1 - 4 を設定し、表示順序(例: 1、3、4、2 など)を定義します。

マルチチャネル表示でのチャネル切り替えでは、マルチチャネル表示に設定されたチャネル間でのみ切り替えることができます。他のすべてのチャネルは考慮されません。[運転]操作エリアで、<CHANNEL>キーを使用して、チャネルを次に進めます。これによって、次の表示が得られます。 チャネル「1」と「3」、チャネル「3」と「4」、チャネル「4」と「2」 。 チャネル「5」と「6」は、マルチチャネル表示には示されません。

シングルチャンネルの表示では、マルチチャネル表示で設定された順序は考慮されずに、すべてのチャネル(1... 6)が切り替えられます。

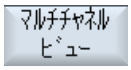
チャネルメニューを使用することで、マルチチャネル表示で設定されていないチャネルを含めて、すべてのチャネルを常に選択できます。 マルチ表示で設定されていない別のチャネルに切り替えると、システムで自動的にシングルチャンネル表示に切り替えられます。 マルチチャネル表示で設定済みのチャネルを再び選択しても、マルチチャネル表示に自動的に再度切り替わることはありません。

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. 運転モード「JOG」、「MDI」、または「AUTO」を選択します。

3. メニュー更新キーと[セッテイング]ソフトキーを押します。



4. [マルチチャネルビュー]ソフトキーを押します。
   [マルチチャネルビューのための設定]ウィンドウが開きます。
5. マルチチャネル表示またはシングルチャネル表示を設定し、[運転]操作エリア(およびエディタで)どのチャネルをどのような順序で表示するかを定義します。

マルチチャネルサポート 10

10.1 複数チャネルの使用

マルチチャネルサポート

SINUMERIK Operate は、プログラムとシミュレーションを作成する場合、およびマルチチャネル機械でプログラムを試し運転する場合に役立ちます。

ソフトウェアオプション

マルチチャネル機能とそのサポート、つまりマルチチャネルエディタとブロックサーチでの同期プログラムの作成と編集をおこなう場合は、「programSYNC」のオプションが必要です。

ソフトウェアオプション

ShopTurn 加工ステッププログラムを作成と編集するためには、「ShopMill/ShopTurn」のオプションが必要です。

マルチチャネル表示

マルチチャネル表示では、複数のチャネルを並行して表示できます。 つまり、マルチチャネル機械の場合に、同時に開始された複数のプログラムの実行を監視して制御することができます。

チャネルの表示

[マルチチャネルビューのための設定]画面または[マルチチャネル機能のための設定]では、プログラム実行で重要なチャネル、および同時に表示するチャネルを設定します。 またこの設定では、チャネルの順序を定義します。

注記

非表示チャネル

非表示チャネルはそのまま、一括して処理されるチャネルグループに属しています。ただし、こうしたチャネルはマルチチャネル表示から一時的に除外されています。

10.2 マルチチャネルエディタ

マルチチャネルエディタでは、複数のプログラムを同時に開き、編集できます。 この場合、マルチチャネルエディタでは、時間的にみたプログラム同期制御についてサポートされます。

ソフトウェアオプション

マルチチャネルエディタで同期プログラムを作成と編集するには、[programSYNC]のオプションが必要です。

10.2.1 マルチチャネルプログラムの作成

マルチチャネル加工運転に含まれるすべてのプログラムは、1 つのワークにまとめられます。

ジョブリストで、プログラム名称を入力し、プログラムタイプ(G コードまたは ShopTurn プログラム)を定義し、これらをチャネルに割り当てます。

ソフトウェアオプション

ShopTurn プログラムを作成と編集するには、[ShopMill/ShopTurn]のオプションが必要です。

工作機械メーカ

G コードプログラムのみをプログラム指令する場合は、マルチチャネル表示を無効にできます。

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

必要条件

- [programSYNC]オプション

手順

1. 「プログラムマネージャ」操作エリアを選択します。

2. [NC]ソフトキーを押し、[ワーク]フォルダを選択します。

3. [新規作成]ソフトキーと[programSYNC マルチチャネル]ソフトキーを押します。
   [新しいジョブリスト]ウィンドウが開きます。

4. 必要な名称を入力し、[OK]ソフトキーを押します。
   [ジョブリスト*.JOB]ウィンドウが開きます。
   このウィンドウには、設定された各チャネルについて、割り当てられたプログラムを入力または選択するための 1 行が含まれています。

5. 必要なチャネル行にカーソルを置き、必要なプログラム名称を入力し、プログラムタイプ(G コードまたは ShopTurn)を選択します。
6. [OK]ソフトキーを押します。
   エディタ内で、[マルチチャネルデータ]パラメータ画面が開きます。

10.2.2 マルチチャネルデータの入力

パラメータ画面[マルチチャネルデータ]では、G コードと ShopTurn プログラムのすべてのチャネルに適用される以下のデータを入力します。

- 単位系
- ワークオフセット(例: G54)
- ワークオフセットの Z 値(オプション)
- 素材
- 速度制限
- 必要に応じて、対向主軸のデータ

ここで定義されたデータは、ジョブリスト内でサイクル呼び出しとして保存されます。

工作機械メーカ

純粋な G コードプログラミングをおこなっている場合、パラメータ画面[マルチチャネルデータ]が開かないことがあります。

工作機械メーカの説明書を参照してください。

パラメータ	説明	単位
単位系 U	単位系の選択	mm inch
主軸		
ワークオフセット	ワークオフセットの選択	
ワークオフセットへの 書き込み U	• あり パラメータ ZV が表示されます • なし パラメータ ZV は表示されません	
ZV	ワークオフセットの Z 値 G54 では、ワークオフセットに Z 値を入力します。 **注記:** 工作機械メーカの説明書を参照してください。	
素材 U	• パイプ • 円筒 • 多角形 • 中心のある直方体	
XA	外径∅ - パイプと円筒のみ	mm
XI	内径(abs)または壁厚(inc) - パイプのみ	mm
ZA	初期寸法	
ZI U	最終寸法(abs)または ZA を基準にした最終寸法(inc)	
ZB U	加工寸法(abs)または ZA を基準にした加工寸法(inc)	
N	端面の数 - 多角形のみ	

パラメータ	説明	単位
SW または L ↻	二面幅または辺の長さ - 多角形のみ	
W	素材の幅 - 中心のある直方体のみ	mm
L	素材の長さ - 中心のある直方体のみ	mm
S	主軸の速度制限	rev/min
対向主軸		
ワークオフセット	ワークオフセットの選択	
ワークオフセットへの 書き込み	• あり パラメータ ZV が表示されます • なし パラメータ ZV は表示されません	
ZV	ワークオフセットの Z 値 G54 では、ワークオフセットに Z 値を入力します。	
素材 ↻	• パイプ • 円筒 • 多角形 • 中心のある直方体	
ZA	初期寸法	
ZI	最終寸法(abs)または ZA を基準にした最終寸法(inc)	
ZB	加工寸法(abs)または ZA を基準にした加工寸法(inc)	
XA	外径 - (パイプと円筒のみ)	mm
XI	内径(abs)または壁厚(inc) - (パイプのみ)	mm
N	端面の数 - (多角形のみ)	
SW または L	二面幅または辺の長さ - (多角形のみ)	
W	素材の幅 - (中心のある直方体のみ)	mm
L	素材の長さ - (中心のある直方体のみ)	mm
S	対向主軸の速度制限	rev/min

手順

1. ジョブリストでマルチチャネル加工のプログラムが作成されており、エディタでパラメータ画面[マルチチャネルデータ]が既に開いています。
2. チャネル間相互データ用のデータを入力します。
3.

[確認]ソフトキーを押します。
マルチチャネルエディタが開き、作成済みのプログラムが表示されます。
カーソルは、ジョブリスト(CYCLE208)のサイクルの前にある空白行に置かれています。 これで、すぐに必要な G コードプログラムの初期値を入力できます。

10.2.3 マルチチャネルプログラムの編集

10.2.3.1 ジョブリストの変更

これで、プログラムの構成、ジョブリスト内のチャネルとプログラムの割り当てを変更できます。

必要条件

- [programSYNC]オプション

手順

1.

「プログラムマネージャ」操作エリアを選択します。
2.

マルチチャネルプログラムを保存する場所を選択します。
3.

ジョブリストの[ワーク]フォルダにカーソルを置き、[開く]ソフトキーを押します。
[ジョブリスト* JOB]ウィンドウが開き、チャネルに対するプログラムの割り当てが表示されます。

Select program

4. 新しいプログラムを割り当てるチャネルを選択し、ソフトキー[プログラム選択]を押します。

[プログラム]ウィンドウが開き、ワーク内で作成されたすべてのプログラムが表示されます。

または

Open job list

[ジョブリストオープン]ソフトキーを押します。

10.2.3.2 Gコードマルチチャネルプログラムの編集

G コードマルチチャネルプログラムの編集

必要条件

- [programSYNC]のオプションが設定されていること。
- シミュレーションで正しい位置に対向主軸での加工を表示するために、対向主軸の直線軸が CYCLE208(マルチチャネルデータ)の前に位置決めされていること。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

開く

1. ジョブリストの[ワーク]フォルダにカーソルを置き、[開く]ソフトキーを押します。

注記:

カーソルがワークにある場合、同じ名称を持つジョブリストが検索されます。

[ジョブリスト ...]ウィンドウが開き、チャネルに対するプログラムの割り当てが表示されます。

OK

2. [OK]ソフトキーを押します。

プログラムは、エディタ内で隣り同士で表示されます。

▶

3. プログラム(マルチチャネルデータ)の最初のブロックにカーソルを置き、<右カーソル>キーを押します。

パラメータ画面[マルチチャネルデータ]が開きます。

4. チャネル間相互のデータを変更する場合は、必要な値を入力します。

G コードプログラムでのマルチチャネルデータの追加

後からマルチチャネルサイクル(CYCLE208)を追加することができます。

手順

1. ダブルエディタが開いて、カーソルが G コードプログラムに置かれます。

2. [その他]ソフトキーと[マルチチャネルデータ]ソフトキーを押します。
   [マルチチャネルデータの呼び出し]入力ウィンドウが開きます。
   ジョブリストを指定するためのフィールドが表示されます。
   このフィールドは読み取り専用です。

3. [ジョブリストの確認]ソフトキーを押します。
   ジョブリストの名前がフィールドに入力されます。

4. [確認]ソフトキーを押します。
   CYCLE208 がプログラムに引き継がれます。 ジョブリストの名前が括弧で囲って表示されます。

素材の修正

パラメータ	説明	単位
データ	ここで、素材に選択した主軸を指定します。 • 主軸 • 対向主軸	
素材 ↻	以下の素材を選択できます。 • パイプ • 円筒 • 多角形 • 中心のある直方体 • 削除	
W	素材の幅 - (中心のある直方体のみ)	mm
L	素材の長さ - (中心のある直方体のみ)	mm
N	端面の数 - (多角形のみ)	
SW または L ↻	二面幅または辺の長さ - (多角形のみ)	
ZA	初期寸法	
ZI ↻	最終寸法(abs)または ZA を基準にした最終寸法(inc)	
ZB ↻	加工寸法(abs)または ZA を基準にした加工寸法(inc)	
XA	外径 - (パイプと円筒のみ)	mm
XI ↻	内径(abs)または壁厚(inc) - パイプのみ	mm

手順

1. ダブルエディタが開いて、カーソルが G コードプログラムに置かれます。

2. [その他]ソフトキーと[素材]ソフトキーを押します。
   [素材の入力]ウィンドウが開きます。
3. 目的の素材を選択し、対応する値を入力します。

4. [確認]ソフトキーを押します。

10.2.3.3 ShopTurnマルチチャネルプログラムの編集

必要条件

[programSYNC]のオプションが設定されていること。

手順

1. ジョブリストの[ワーク]フォルダにカーソルを置き、[開く]ソフトキーを押します。

   注記:

   カーソルがワークにある場合、同じ名称を持つジョブリストが検索されます。

   [ジョブリスト ...]ウィンドウが開き、チャネルに対するプログラムの割り当てが表示されます。

2. [OK]ソフトキーを押します。
   プログラムは、エディタ内で隣り同士で表示されます。
3. プログラム間相互の項目またはチャネル間相互の項目を定義する場合は、プログラムヘッダを開きます。

マルチチャネルデータを含むプログラムヘッダ

プログラムヘッダに、プログラム全体に有効な以下のパラメータを設定します。

パラメータ画面では、プログラム間相互のデータを保存するために、次のオプションを利用できます。

- 主軸と対向主軸の共通のデータセットに値を入力できます。
- 主軸と対向主軸に値を入力できます。
- 対向主軸に値を入力できます。

パラメータ	説明	単位
マルチチャネルデータ	あり チャネルデータが保存されるジョブリストの名称。	
データ U	• 主軸+対向主軸 主軸と対向主軸のすべての値が 1 つのデータセット内に保存されます。 • 主軸 主軸のデータセット • 対向主軸 対向主軸のデータセット **注記:** 機械に対向主軸がない場合、入力欄[データ]は適用されません。	
後退 U	後退領域とは、その外側で軸が干渉せずに移動できる領域を指します。	
	• **基本** • **拡張** • **すべて**	
XRA U	イニシャル点 X 外径∅ (abs)または XA を基準にしたイニシャル点 X (inc)	
XRI U	- 「基本」後退を除く イニシャル点 X 内径∅(abs)または XI を基準にしたイニシャル点 X(inc) - 「パイプ」素材を除く	
ZRA U	イニシャル点 Z 前面(abs)または ZA を基準にしたイニシャル点 Z (inc)	
ZRI U	イニシャル点 Z 背面 – 後退「全て」の場合のみ	

パラメータ	説明	単位
心押台 ↻	• あり • なし	
XRR	心押台のイニシャル点 – 心押台が「あり」の場合のみ 「主軸+対向主軸」では、心押台は主軸(対向主軸側の心押台)のみの基準になります。	
工具交換位置 ↻	工具交換位置は、リボルバがその原点でアプローチする位置です。 • ワーク(ワーク座標系) • 機械(機械座標系) **注** • 工具交換位置は、リボルバの移動中に工具が後退領域にはみ出ることのないように、後退領域の外側に十分な距離を取って配置してください。 • 工具交換位置が、工具先端ではなくリボルバの原点に対応していることを確認してください。	
XT	工具交換位置 X ∅	
ZT	工具交換位置 Z	
データ ↻	• 主軸 • 対向主軸 複数の主軸が設定されている場合、プログラムは両方の主軸に対して運転できます。 • なし プログラムは、1 つの主軸に対してのみ運転します。	
後退↻	後退領域とは、その外側で軸が干渉せずに移動できる領域を指します。 • **基本** • **拡張**– (パイプ素材は除く) • **すべて**	
XRA↻	イニシャル点 X 外径∅ (abs)または XA を基準にしたイニシャル点 X (inc)	
XRI↻	- パイプ素材のみ イニシャル点 X 内径∅ (abs)または XI を基準にしたイニシャル点 X (inc)	

パラメータ	説明	単位
ZRA	イニシャル点 Z 前面(abs)または ZA を基準にしたイニシャル点 Z (inc)	rev/min
ZRI	イニシャル点 Z 背面 – 後退「全て」の場合のみ	
心押台	• あり • なし	
XRR	心押台のイニシャル点 – 心押台が「あり」の場合のみ	
工具交換位置	工具交換位置は、リボルバがその原点でアプローチする位置です。 • ワーク(ワーク座標系) • 機械(機械座標系) **注** • 工具交換位置は、リボルバの移動中に工具が後退領域にはみ出ることのないように、後退領域の外側に十分な距離を取って配置してください。 • 工具交換位置が、工具先端ではなくリボルバの原点に対応していることを確認してください。	
XT	工具交換位置 X ∅	
ZT	工具交換位置 Z	
SC	安全距離は、工具がワークに、早送りでどこまで近くにアプローチできるかを定義します。 **注** 安全距離は、符号なしでインクレメンタル指令に入力してください。	
加工の回転方向	加工方向 • アッパーカット • ダウンカット	

マルチチャネルデータを含まないプログラムヘッダ

1 つのチャネルでプログラムを実行する場合は、マルチチャネルデータの選択を解除します。 その後、通常通りにプログラムヘッダにプログラム間相互の値を入力できます。

パラメータ	説明	単位
マルチチャネルデータ	• なし これは、ジョブリストを使用していない場合にのみ可能です。	
単位系	プログラムヘッダに設定した単位系は、現在のプログラム内の位置データのみに適用されます。 送り速度や工具オフセットなどの他のすべてのデータは、機械全体に対して設定した単位系で入力されます。	mm inch
データ	• 主軸+対向主軸 主軸と対向主軸のすべての値が 1 つのデータセット内に保存されます。 • 主軸 主軸のデータセット • 対向主軸 対向主軸のデータセット 機械に対向主軸がない場合、入力欄[データ]は適用されません。	
ワークオフセット	ワークの原点が保存されるワークオフセットです。 ワークオフセットを指定しない場合は、パラメータの初期値を削除することもできます。	
書き込み先	• あり パラメータ ZV が表示されます • なし パラメータ ZV は表示されません	
ZV	ワークオフセットの Z 値 G54 では、ワークオフセットに Z 値を入力します。 **注:** 工作機械メーカのデータを参照してください。	
素材	ワークの形状と寸法を定義します。	
	• **円筒**	

パラメータ	説明	単位
XA	外径∅	mm
	• **多角形**	
N	端面の数	
SW / L ↻	二面幅 辺の長さ	
	• **中心のある直方体**	
W	素材の幅	mm
L	素材の長さ	mm
	• **パイプ**	
XA	外径∅	mm
↻	内径∅ (abs)または壁厚(inc)	mm
ZA	初期寸法	mm
ZI ↻	最終寸法(abs)または ZA を基準にした最終寸法(inc)	mm
ZB ↻	加工寸法(abs)または ZA を基準にした加工寸法(inc)	
後退 ↻	後退領域とは、その外側で軸が干渉せずに移動できる領域を指します。	
	• 基本	
XRA ↻	イニシャル点 X 外径∅ (abs)または XA を基準にしたイニシャル点 X (inc)	
XRI ↻	- 「パイプ」素材のみ イニシャル点 X 内径∅ (abs)または XI を基準にしたイニシャル点 X (inc)	
ZRA ↻	イニシャル点 Z 前面(abs)または ZA を基準にしたイニシャル点 Z (inc)	
	• 拡張- (「パイプ」素材は除く)	
XRA ↻	イニシャル点 X 外径∅ (abs)または XA を基準にしたイニシャル点 X (inc)	
XRI ↻	イニシャル点 X 内径∅ (abs) または XI を基準にしたイニシャル点 X (inc)	
ZRA ↻	イニシャル点 Z 前面(abs)または ZA を基準にしたイニシャル点 Z (inc)	

パラメータ	説明	単位
	• すべて	
XRA U	イニシャル点 X 外径∅ (abs)または XA を基準にしたイニシャル点 X (inc)	
XRI U	イニシャル点 X 内径∅ (abs) または XI を基準にしたイニシャル点 X (inc)	
ZRA U	イニシャル点 Z 前面(abs)または ZA を基準にしたイニシャル点 Z (inc)	
ZRI U	イニシャル点 Z 背面	
心押台 U	• あり • なし	
XRR	心押台のイニシャル点 – 心押台が「あり」の場合のみ該当	
工具交換位置 U	工具交換位置は、リボルバがその原点でアプローチする位置です。 • WCS (ワーク座標系) • MCS (機械座標系) **注** • 工具交換位置は、リボルバの移動中に工具が後退領域にはみ出ることのないように、後退領域の外側に十分な距離を取って配置してください。 • 工具交換位置が、工具先端ではなくリボルバの原点に対応していることを確認してください。	
XT	工具交換位置 X ∅	
ZT	工具交換位置 Z	
S	主軸速度	rev/min
データ U	• 主軸 • 対向主軸 • なし 複数の主軸が設定されている場合、プログラムは両方の主軸に対して動作できます。	

パラメータ	説明	単位
後退	後退領域とは、その外側で軸が干渉せずに移動できる領域を指します。 • **基本** • **拡張**- (「パイプ」素材は除く) • **すべて**	
XRA	イニシャル点 X 外径∅ (abs)または XA を基準にしたイニシャル点 X (inc)	
XRI	- 「基本」後退、「パイプ」素材のみ イニシャル点 X 内径∅ (abs)または XI を基準にしたイニシャル点 X (inc)	
ZRA	イニシャル点 Z 前面(abs)または ZA を基準にしたイニシャル点 Z (inc)	
ZRI	イニシャル点 Z 背面 – 後退「全て」のみ	
心押台	• あり • なし	
XRR	心押台のイニシャル点 – 心押台が「あり」の場合のみ該当	
工具交換位置	工具交換位置は、リボルバがその原点でアプローチする位置です。 • WCS (ワーク座標系) • MCS (機械座標系) **注** • 工具交換位置は、リボルバの移動中に工具が後退領域にはみ出ることのないように、後退領域の外側に十分な距離を取って配置してください。 • 工具交換位置が、工具先端ではなくリボルバの原点に対応していることを確認してください。	
XT	工具交換位置 X ∅	
ZT	工具交換位置 Z	
S	主軸速度	rev/min

パラメータ	説明	単位
SC	安全距離は、工具がワークに、早送りでどこまで近くにアプローチできるかを定義します。 **注** 安全距離は、符号なしでインクレメンタル指令に入力してください。	
加工の回転方向	加工方向 • アッパーカット • ダウンカット	

プログラムの設定の変更

設定では、プログラムの実行時に主軸と対向主軸の設定内容を変更できます。

パラメータ	説明	単位
データ	ここでデータを処理するために、主軸選択を定義します - (これは、機械に対向主軸が存在する場合にのみ有効です)。 • 主軸 主軸のデータセット • 対向主軸 対向主軸のデータセット • 主軸+対向主軸 主軸と対向主軸のすべての値が 1 つのデータセット内に保存されます。	
後退	戻しモード • 基本 • 拡張 • すべて • なし	
XRA	イニシャル点 X 外径Ø (abs)または XA を基準にしたイニシャル点 X (inc)	mm
XRI	イニシャル点 X 内径Ø (abs)または XI を基準にしたイニシャル点 X (inc) - (後退の「拡張」と「全て」の場合のみ)	mm

パラメータ	説明	単位
ZRA	イニシャル点 Z 前面(abs)または ZA を基準にしたイニシャル点 Z (inc)	mm
ZRI	イニシャル点 Z 背面 – (後退「全て」の場合のみ)	mm
心押台	あり • シミュレーション/同時描画用の心押台が表示されます。 • アプローチ/後退時に、後退の論理が考慮されます。 なし	
XRR	イニシャル点 - (心押台が「あり」の場合のみ)	mm
工具交換位置	工具交換位置 • ワーク(ワーク座標系) • 機械(機械座標系) • なし	
XT	工具交換位置 X	mm
ZT	工具交換位置 Z	mm
SC	安全距離(inc) レファレンス点を基準にして機能します。安全距離が有効になる方向は、サイクルによって自動的に特定されます。	mm
S1	最大主軸速度、主軸	rev/min
加工 方向	加工方向: • ダウンカット • アッパーカット • なし	

手順

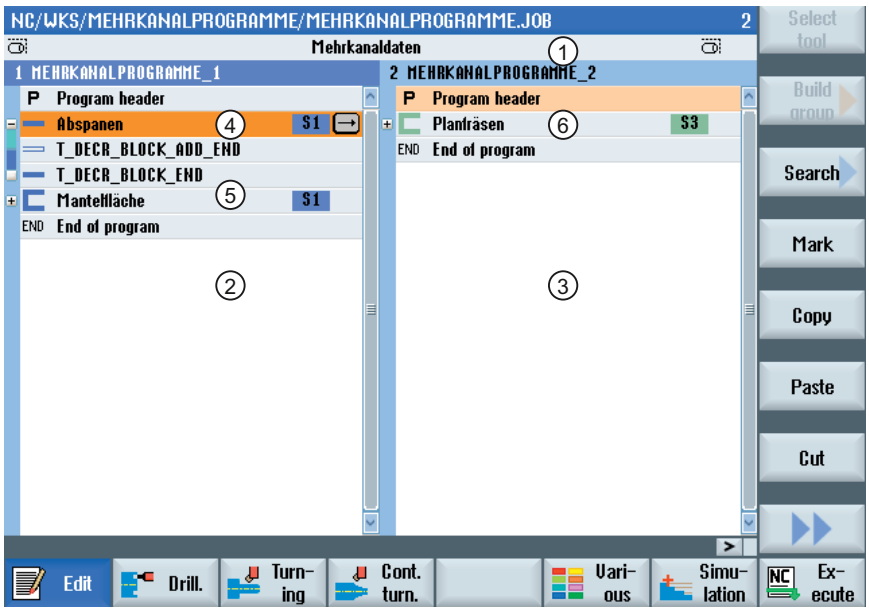
1. ShopTurn プログラムが作成されます。
2. プログラムヘッダにカーソルを置きます。
3. [その他]ソフトキーと[セッティング]ソフトキーを押します。
   [セッティング]入力ウィンドウが開きます。

10.2.3.4 プログラム指令ブロックの作成

同期表示について準備する場合に、より使い易いプログラムを作成するために、複数のブロック(G コードと ShopTurn 加工ステップ)を組み合わせてプログラムブロックを構成することができます。

プログラムの構成

- 実際のプログラムを作成する前に、空きブロックを使用してプログラムフレームを作成します。
- ブロックを形成することにより、既存の G コードまたは ShopTurn プログラムを構成します。



1) [マルチチャネルデータ]ウィンドウからのチャネル間相互のデータ。
2) チャネル 1 で開いた「マルチチャネルプログラム」のプログラム。
3) チャネル 2 で開いた「マルチチャネルプログラム」のプログラム。
4) ブロック名称「Stock removal」を持つ実際のプログラム。
   プログラムブロックが開いていて、追加の試し運転コードが有効になっています。
   プログラムブロックが主軸に割り当てられます。
5) ブロック名称「Peripheral surface」を持つプログラムブロック。
   プログラムブロックが閉じます。 追加の試し運転コードが有効になっているのか、自動後退が有効になっているのかを特定するには、<右カーソル>キーを使用してブロックを開きます。
6) ブロック名称「Face milling」を持つプログラムブロック
   プログラムブロックが、対向主軸に割り当てられます。 主軸の割り当ては、区別が容易になるように色分けされています。

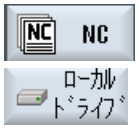
図 10-1 マルチチャネルエディタ内の構造化プログラム

プログラムブロックの設定内容

表示	意味
テキスト	ブロック項目
スピンドル	• S1 • S2 主軸の割り当て。 プログラムブロックを実行する主軸を定義します。
追加の試し運転コード	• あり 指定された主軸を処理できないためにブロックが実行されない場合は、いわゆる「追加の試し運転コード」を一時的に有効にすることができます。 • なし
自動後退	• あり ブロックの始点とブロックの終点が工具交換位置に移動します。つまり、工具が安全範囲に移動します。 • なし

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。



2. 保存先を選択して、プログラムを作成するかプログラムを開きます。
   プログラムエディタが開きます。
3. ブロックを構成するために組み合わせが必要なプログラムブロックを選択します。

4. [ブロック形成]ソフトキーを押します。
   [ブロック形成]ウィンドウが開きます。

5. ブロックの保存先を入力して主軸を割り当て、必要な場合は、追加の試し運転コードと自動後退を選択し、[OK]ソフトキーを押します。

ブロックの開閉

1. 目的のプログラムブロックにカーソルを置きます。
2. **<+>**キーまたは**<**右カーソル**>**キーを押します。
   ブロックが開きます。

...

3. **<->**キーまたは**<**左カーソル**>**キーを押します。
   ブロックが再度閉じます。

...

ブロックのシフト

[マーク]、[コピー]、[切り取り]、および[貼り付け]の各ソフトキーを使用して、プログラム内で個別のブロックまたは複数のブロックを移動できます。

10.2.4 プログラムの同期

同期表示を使用して、プログラムの処理のシーケンスの一覧を参照できます。 この場合、チャネル間の調整のためにプログラム命令が使用され、エディタに並んで表示されます。

プログラムの同期表示により、いくつかのチャネルのプログラムが、どの場所で同期しているかを簡単に認識できます。

同期命令

命令	意味
START	別のプログラムを起動します。
WAITM	マーキングを設定し、(イグザクトストップを含む)指定のチャネルを待機します。
WAITMC	マーキングを設定し、(イグザクトストップを含まない)指定のチャネルを待機します。

命令	意味
WAITE	指定のチャネルのエンドオブプログラムを待機します。
SETM	マーキングを設定します。
CLEARM	マーキングをクリアします。
GET	軸を確保します。
RELEASE	軸を解放します。

注記

プログラム異常の認識

該当するプログラムが表示されている場合にのみ、異常を認識できます。 ジョブリスト内でプログラムに割り当てられていないチャネルが WAIT マーキングに含まれる場合、異常があるとしてマーキングされます。

同期表示を有効にした場合、次のシンボルがプログラムタイトルバーの右上に表示されます。

シンボル	意味
	同期表示: 異常 [同期表示]または新しい[同期制御]を設定した後、異常が認識されました(例: 待機マーキングが他のプログラムに無いなど)。
	同期表示: チェック済み [同期表示]または新しい[同期制御]を設定した後、異常は検出されませんでした。

待機マーキングはまた、ブロック内でも使用できます。

- 閉じたブロック
  - 閉じたブロック内に待機マーキングが存在する場合、この待機マーキングの時計がブロック名称の前に表示されます。
    同期表示では、閉じたブロックが同期します。
  - 閉じたブロック内に複数の待機マーキングが存在する場合は、ブロック名称の前に時計が表示されます。 ブロック内の待機マーキングの全ての時計が黄色である場合に黄色になり、それ以外の場合は赤になります。

    同期表示では、閉じたブロックは、ブロック内の最後の待機マーキングに同期します。
- 開いたブロック
  - 待機マーキングが存在する場合、時計は待機マーキングの前に表示されます。

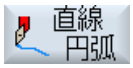
    時計は、待機マーキングの前に、黄または赤で表示されます。 プログラムは待機マーキングで同期します。
  - 複数の待機マーキングが存在する場合、クロックは待機マーキングで黄または赤のいずれかで表示されます。 プログラムは待機マーキングで同期します。

プログラム実行時間の特定

シミュレーションの後、プログラムブロックの処理時間がエディタに表示されます。
マルチチャネルプログラムでは、待機点での遅延時間が表示されます。

チャネル間の主軸切り替え

複数のチャネル(例: 主軸と対向主軸)で切り替わる主軸を使用する場合、有効な平面「正面 C」(TRANSMIT)または「円筒面 C」(TRACYL)を終了することが必要になる場合があります。

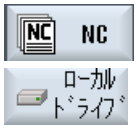


1 メニュー更新キーと[直線円弧]ソフトキーを押します。

2. [工具]ソフトキーを押します。

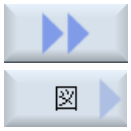
3. [平面選択]欄で、[回転]設定(TRAFOOF)を選択します。

手順



1. 必要なジョブリストを選択します。

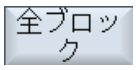
2. [開く]ソフトキーを押します。
   ジョブリストがエディタで開きます。



3. [>>]ソフトキーと[図]ソフトキーを押します。

4. [同期化構成]ソフトキーを押します。

5. 変更後に表示を更新する場合は、[同期化]ソフトキーを押します。



6. 同期表示ですべてのプログラムブロックを表示する場合は、[全ブロックオープン]ソフトキーを押します。

7. 使い勝手のためにブロックを閉じる場合は、[全ブロッククローズ]ソフトキーを押します。

8. 目的のプログラムを選択します。

9. [全画面表示]ソフトキーを押します。
   2 チャネル表示がシングルチャンネル表示に変更され、選択したプログラムが全エディタ画面に表示されます。

下記も参照

加工時間の最適化 (ページ 610)

10.2.5 加工時間の最適化

プログラムのシミュレーション後、ブロックの加工時間が表示されます。

マルチチャネル表示では、発生した待ち時間が待機ポイント(待機マーキング)に表示されます。 これにより、プログラムのタイミング図の一覧が示され、最初の調整運転を実行できます。

ブロックのシフト

例えば、(加工条件で可能であれば)プログラム指令ブロックをより長い待機ポイントにシフトし、それによって加工時間を縮小できます。

1. シフトするブロックを選択します。

マーク

2. [マーク]ソフトキーを押します。

コピー

3. 別の位置で加工ステップを繰り返す場合は、[コピー]ソフトキーを押します。

   または

カット

   別の位置で加工ステップを実行する場合は、[切り取り]ソフトキーを押します。

貼りつけ

4. 必要なプログラム位置にカーソルを置き、[貼り付け]ソフトキーを押します。

   必要な位置にプログラム指令ブロックを挿入します。

時間関連の表示

待機マーキングの待ち時間は秒単位で表示されます。

プログラムの終了時に、総実行時間が表示されます。

プログラムを変更しても、時間データはそのまま対応する待機マーキングに表示されるか、または対応するブロックが暗く表示されます。

プログラム指令ブロックを変更、シフト、またはコピーしても、特定された時間は維持されます。

[終了]ソフトキーを使用してエディタを終了するか、別のプログラムを開いたり選択したりすると、特定された時間は喪失します。 データは、シミュレーションで再度特定してください。

時間バー

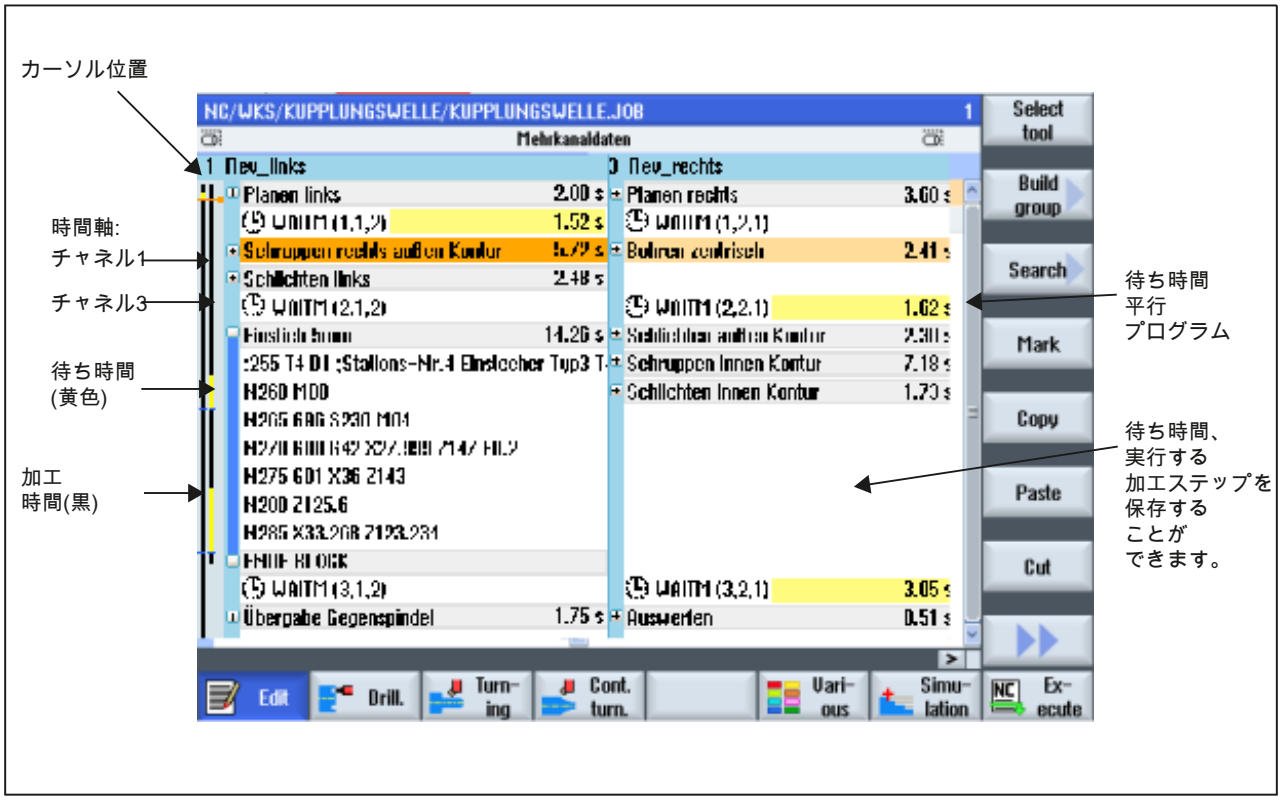


図 10-2　　時間同期表示

10.3 加工運転のシミュレーション

10.3.1 シミュレーション

主軸と対向主軸による従来の旋盤では、最大で 2 チャネルを同時にシミュレーションできます。

実際の加工の前に、プログラムを一括して実行できます。 この場合、すべてのシミュレーションチャネルで、プログラムの起動、停止、リセットと、プログラムの制御機能が同時に動作します。

ソフトウェアオプション

複数のチャネルを同時にシミュレーションするには、[programSYNC]のオプションが必要です。

このオプションを使用しない場合、すべてのチャネルが自律システムとみなされ、個別にシミュレーションされます。

マルチチャネルデータのワークオフセットの補正

シミュレーションでマルチチャネルデータを使用する場合、素材と主軸チャックのデータに一致するようにワークオフセットが補正されます。

必要条件

- 個別主軸と付加軸の機能は、目的に応じて準備されたチャネル別の表示マシンデータで指定してください。
- 対向主軸の原点は、主軸の原点と一致させてください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

工具経路

現在選択されているチャネルの工具経路のみが表示されます。

手順

1. シミュレーションを開始します。

2. 主軸を表示する場合は、[主軸]ソフトキーを押します。

または

3. 対向主軸を表示する場合は、[対向主軸]ソフトキーを押します。

4. [主軸]ソフトキーと[対向主軸]ソフトキーを押すと、シミュレーション表示が 2 つに分割され、主軸と対向主軸が同時に表示されます。

5. 異なるチャネル間で切り替えをおこなうには、**[>>]**ソフトキー、および[チャネル**+**]ソフトキーまたは[チャネル**-**]ソフトキーを押します。

ステータス行には、現在処理されているチャネルに関する情報が表示されます。

10.3.2 マルチチャネルサポートための各種のワーク表示

グラフィック表示では、現在のワークの加工を常に最適に表示したり、完成したワークの詳細や全体を表示するために、複数の表示から選択することができます。

以下の表示が使用できます。

- 側面図
- 片側断面図
- 正面図
- 3D 表示
- 2 画面表示

手順

1. シミュレーションを開始します。

2. [図]ソフトキーを押します。

3. Z-X 平面でワークを表示する場合は、[側面図]ソフトキーを押します。

または

Z-X 平面で切削されたワークを表示する場合は、[半断面]ソフトキーを押します。

または

X-Y 平面でワークを表示する場合は、[正面図]ソフトキーを押します。

または

3 次元モデルとしてワークを表示する場合は、[3D 表示]ソフトキーを押します。

または

ワークの側面図(左側のウィンドウ)と正面図(右側のウィンドウ)を同時に表示する場合は、[2 ウィンドウ]ソフトキーを押します。

注記

主軸と対向主軸を同時に選択した場合、2 画面表示は有効にできません。

10.4 [運転]操作エリアでのマルチチャネル機能の表示/編集

10.4.1 プログラムの試し運転

プログラムの試し運転では、さまざまな選択肢が用意されています。

チャネルごとの試し運転

[プログラムコントロール]ウィンドウの[試し運転]機能を使用して、処理するチャネルを選択します。 ここで選択しないチャネルは、「プログラムテスト(PRT)」状態になります。 この結果、チャネルは計算のみがおこなわれ、処理はおこなわれません。

M 機能と補助機能、または工具機能は出力されません。 主軸命令は、選択した主軸についてのみ出力されます。

主軸ごとの試し運転

プログラム制御/試し運転で選択された主軸に対して、加工運転のみが実行されます。 プログラミングでは、ブロック形成を使用して、対応する加工運転を主軸に割り当てます。

ブロックの作成時に、ブロック全体を主軸に割り当てることができます。 指定の主軸を処理できないためにブロックを実行できない場合は、いわゆる「引込み - 追加コード」を保存します。

ソフトウェアオプション

チャネル間相互のプログラム制御をおこなうには、「programSYNC」のオプションが必要です。

必要条件

- マルチチャネル機械
- 「チャネルの設定機能」により、マルチチャネル表示を選択していること。

手順

1. [自動]操作エリアを選択します。

2. [Prog 制御]ソフトキーを押します。

画面に[プログラムコントロール - 一般]ウィンドウが表示されます。

3. [引込]ソフトキーを押します。
   [プログラムコントロール - 引込]ウィンドウが表示されます。
4. プログラムを試し運転するチャネルと関連する主軸を選択します。

10.4.2 ブロックサーチとプログラム制御

[マルチチャネル機能のための設定]ウィンドウから、相互に属するチャネルグループを定義します。 ここでは、マルチチャネル表示で示すチャネル番号を指定します。

このグループでは、ブロックサーチとプログラム制御に共通の動作になります。

ブロックサーチの垂直ソフトキー

- 「ブロックサーチ」機能と「ブロックサーチモード」機能は、マルチチャネル表示のために設定したすべてのチャネルに対して動作します。
- 他のすべての垂直ソフトキー(例: [テキスト検索]、[割込み中断点]など)は、現在のプログラムに対して動作します。

マルチチャネル機能の設定でシングルチャネル表示を選択した場合、すべての処理が現在のチャネルにのみ適用されます。

ソフトウェアオプション

マルチチャネルエディタでマルチチャネルブロックサーチとマルチチャネルプログラム制御を使用するには、[programSYNC]のオプションが必要です。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

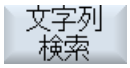
1. [ブロック検索]ソフトキーを押します。

[ブロック検索モード]ソフトキーを押します。

[ブロック検索モード]ウィンドウが表示されます。

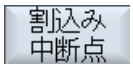
2. チャネルグループで必要なモードを選選択します。

3. [OK]ソフトキーを押して、設定を確認します。



4. テキストを使用して検索ターゲットを入力する場合は、[テキスト検索]ソフトキーを押します。

または



プログラム割り込みを使用して検索ターゲットを検索する場合は、[割込み中断点]ソフトキーを押します。

または

エディタを使用して入力できない検索ターゲット(例: 中断点を含まず、検索ターゲットがサブプログラムに位置する場合など)と、プログラム経路を入力する場合は、[検索ポインタ]ソフトキーを押します。

5. [検索開始]ソフトキーを押します。

検索が開始されます。

設定された検索モードに応じて、グループのすべてのチャネルが起動します。

ブロックサーチ中に、メッセージウィンドウに検索状態が表示されます(例:「ブロック検索中」など)。

検索ターゲットが見つかるとメッセージが表示されます。また、検索ターゲットが見つからない場合は、エラーメッセージが表示されます。

注記

「検索ポインタ」による検索ターゲット

[検索ポインタ]ウィンドウが通常通りに画面の下側全体に表示されます。 ウィンドウの上側の表示内容は、マルチチャネルのままです。

[検索ポインタ]ウィンドウのタイトルバーに現在のチャネルが表示されます。

また[検索ポインタ削除]は、このチャネルにのみ適用されます。

注記

「テキスト検索」による検索ターゲット

ブロックサーチで「テキスト検索」を使用してプログラム位置を特定する場合、選択したチャネル欄でのみ検索がおこなわれることに注意してください。

10.5 大型操作パネルのマルチチャネル機能

大型の OP15、OP019 操作パネルならびに PC の場合、[運転]、[プログラム]、および[パラメータ]操作エリア - さらにはすべてのリスト - で、NC ブロック、工具などを表示するためのスペースが広くなっています。

また、3 つ以上のチャネルを同時に表示することもできます。

これにより、3 つ以上のチャネルを備えた機械の機械状況を確認しやすくなります。 また、3 チャネルまたは 4 チャネルプログラムの作成と試し運転がおこないやすくなっています。

ソフトウェアオプション

ここで説明されている表示に対して「programSYNC」のオプションが必要な場合

必要条件

- 最低でも 1280x1024 ピクセルのディスプレイを備えた OP15、OP19、または PC
- OP019 での操作には、1 GB の RAM または PCU50 を備えた NCU720.2 または 730.2 が最低でも 1 つ必要です。

[運転]操作エリアでの 3/4 チャネル表示

設定で 3 チャネルを選択している場合、3 つまたは 4 つのチャネル列が隣り合って表示されます。

チャネル表示	[運転]操作エリアでの表示
3 チャネル表示	各チャネルについて、以下のウィンドウが上下に表示されます。 • 現在値ウィンドウ • T、F、S ウィンドウ • ブロック表示ウィンドウ
4 チャネル表示	各チャネルについて、以下のウィンドウが上下に表示されます。 • 現在値ウィンドウ • T、S、F ウィンドウ • G 機能([G 機能]ソフトキーは省略されます) • ブロック表示ウィンドウ

機能の表示

チャネル表示	[運転]操作エリアでの表示
	垂直ソフトキーを使用した選択
3 チャネル表示	• T、F、S ウィンドウは、垂直ソフトキーのいずれかを押すと重ねて表示されます。
4 チャネル表示	• G コードを表示するウィンドウは、垂直ソフトキーのいずれかを押すと重ねて表示されます。
	水平ソフトキーを使用した選択
3 チャネル表示/ 4 チャネル表示	• ブロック表示は、[オーバストア]水平ソフトキーを押すと重ねて表示されます。
	• ブロック表示は、[ブロック検索]ソフトキーを押すと重ねて表示されます。

チャネル表示	[運転]操作エリアでの表示
	• [Prog 制御]ソフトキーを押すと、ウィンドウがポップアップとして表示されます。
	• [JOG]操作モードで水平ソフトキーのいずれかを押すと([T、S、M]、[工具計測]、[位置]など)、シングルチャネル表示に切り替わります。

チャネル間の切り替え

<CHANNEL>キーを押すと、チャネルが切り替わります。

<NEXT WINDOW>キーを押すと、チャネル列内で上下に並んだ 3 つのウィンドウまたは 4 つのウィンドウが切り替わります。

注記

2 チャネル表示

小型の操作パネルとは違って、2 チャネル表示の場合、[運転]操作エリアに TFS ウィンドウが表示されます。

プログラム操作エリア

エディタでは、[運転]操作エリアとまったく同じ数のプログラムが隣り合って表示されます。

プログラムの表示

エディタの設定を使用して、エディタウィンドウ内のプログラムの幅を定義できます。つまり、プログラムを均一に配分することも - 現在のプログラムの幅を広くして列を表示することもできます。

シミュレーション

シミュレーションウィンドウで、最大 4 チャネルの現在値が現在のブロックと共に同時に表示されます。

[チャネル+]ソフトキーと[チャネル-]ソフトキーを使用して、移動軌跡とチャネル原点の表示を切り替えることができます。

複数のチャネル内に存在する軸は、指令が別のチャネルのものである場合、グレイ表示されます。

チャネル状態

必要に応じて、チャネルメッセージが状態表示に表示されます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

10.6 マルチチャネル機能の設定

設定	意味
表示	ここで、1 チャネルまたは 2 チャネルのいずれを表示するかを定義します。 • 1 チャネル • 2 チャンネル • 3 チャンネル • 4 チャンネル
チャネルの選択と順序 (「2～4 チャネル」表示の場合)	ここで、チャネルグループを作成します。つまり、マルチチャネル表示で、どのチャネルをどのような順序で表示するかを指定します。
表示指定 (「2～4 チャネル」表示の場合)	ここでは、2 チャネル表示で表示するチャネルを指定します。

必要条件

ソフトウェアオプション

[運転]操作エリアのマルチチャネル機能の場合と同様に、マルチチャネルエディタで同期プログラムを作成と編集するには、「programSYNC」のオプションが必要です。

例

機械には 6 つのチャネルがあります。

マルチチャネル表示のチャネル 1 - 4 を設定し、表示順序(例: 1、3、4、2 など)を定義します。

[運転]操作エリアで、<CHANNEL>キーを使用して、チャネルを次に進めます。これによって、次の表示が得られます。 チャネル「1」と「3」、チャネル「3」と「4」、チャネル「4」と「2」 。 チャネル「5」と「6」は、マルチチャネル表示には示されません。

シングルチャンネルの表示では、マルチチャネル表示で設定された順序は考慮されずに、すべてのチャネル(1... 6)が切り替えられます。

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. 運転モード「JOG」、「MDI」、または「AUTO」を選択します。

3. メニュー更新キーと[セッテイング]ソフトキーを押します。

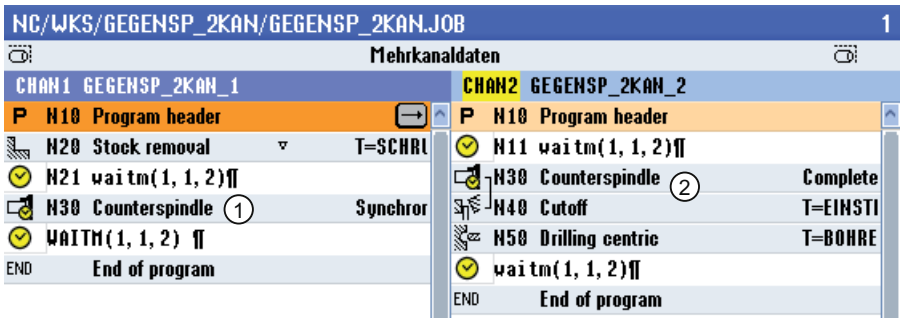
4. [マルチチャネル機能]ソフトキーを押します。
   [マルチチャネル機能のための設定]ウィンドウが開きます。

10.7 対向主軸の原点同期

マルチチャネル機械の場合、対向主軸ステップをすべてのチャネル間で同期化する必要があります。

対向主軸の処理を 1 つのチャネルでプログラム指令します。 このチャネルは対向主軸の動きを制御し、チャネルのワークオフセットを調整します。

同期制御ステップでは、衝突を避けるために他のチャネルは工具をパーキングします。ワークオフセットも反映されます。



1 同期ステップ
2 対向主軸ステップ

待機マーキングが自動的に含まれた以下の対向主軸ステップは、シンボルを使用して識別されます。

- 取り外し(原点の使用 = あり)
- 背面
- 前面
- 全て
- 同期

パラメータ	説明	単位
機能 U	以下の機能のいずれかを選択できます。 • 同期 • 全て • グリップ • 取り外し • 背面 • 前面	
同期化機能	他のチャネルの対向主軸と同期化します。	
座標系	• 機械座標系 パーキング位置が機械座標系で指定されます。 パーキング位置と角度オフセットのティーチングは、機械座標系でのみおこなうことができます。 • ワーク座標系 パーキング位置がワーク座標系で指定されます。	
XP	X 方向の工具のパーキング位置(abs)	mm
ZP	Z 方向の工具のパーキング位置(abs)	mm
機能、全て	**グリップ**	
座標系 U	• 機械座標系 パーキング位置が機械座標系で指定されます。 パーキング位置と角度オフセットのティーチングは、機械座標系でのみおこなうことができます。 • ワーク座標系 パーキング位置がワーク座標系で指定されます。	
XP	X 方向の工具のパーキング位置(abs)	mm
ZP	Z 方向の工具のパーキング位置(abs)	mm
フラッシュチャック U	対向主軸フラッシュチャック • あり • なし	

パラメータ	説明	単位
DIR	回転方向 • 主軸が右方向に回転します • 主軸が左方向に回転します • 主軸は回転しません。	
S	主軸速度 - (主軸が回転する場合のみ)	rev/min
α1	角度オフセット	°
Z1	つかみ換え位置(abs)	
ZR	位置、送り速度の減速(abs または inc) 減速された送り速度の適用が開始される位置	
FR	減速された送り速度	mm/rev
突き当て点	突き当て点停止 • あり 対向主軸がつかみ換え位置 Z1 から離れた定義された距離で停止し、次に定義された送り速度で突き当て点まで移動します。 • なし 対向主軸が、つかみ換え位置 Z1 まで移動します。	
機能、全て	**取り外し**	
素材の取り外し	全ての素材の取り外し: • あり • なし	
F	送り速度	mm/min
突切りサイクル	後続ブロックの突切りサイクル • あり • なし	
機能、全て	**背面**	

パラメータ	説明	単位
ワークオフセット	ワークオフセットには ZW と ZV に従ってシフトされ、さらに Z 方向にミラーリングされた座標系が保存されます。 • 基本レファレンス点 • G54 • G5 • G56 • G57 • ...	
ZW	付加軸の加工位置(abs.); 機械座標系	mm
ZV	オフセット Z = 0 ワーク原点は、Z 方向のオフセットです((inc、符号も使用されます)。	mm

パラメータ	説明	単位
機能、グリップ	パーキング位置と角度オフセットのティーチングができます。	
座標系	• 機械座標系 パーキング位置が機械座標系で指定されます。 パーキング位置と角度オフセットのティーチングは、機械座標系でのみおこなうことができます。 • ワーク座標系 パーキング位置がワーク座標系で指定されます。	
XP	X 方向の工具のパーキング位置(abs)	mm
ZP	Z 方向の工具のパーキング位置(abs)	mm
フラッシュチャック	対向主軸フラッシュチャック • あり • なし	
DIR	回転方向 • 主軸が右方向に回転します • 主軸が左方向に回転します • 主軸は回転しません。	

パラメータ	説明	単位
S	主軸速度 - (主軸が回転する場合のみ)	rev/min
α1	角度オフセット	°
Z1	つかみ換え位置(abs)	
ZR	位置、送り速度の減速(abs または inc) 減速された送り速度の適用が開始される位置	
FR	減速された送り速度	mm/rev
突き当て点	突き当て点停止 • あり 対向主軸がつかみ換え位置 Z1 から離れた定義された距離で停止し、次に定義された送り速度で突き当て点まで移動します。 • なし 対向主軸が、つかみ換え位置 Z1 まで移動します。	

パラメータ	説明	単位
機能、取り外し		
原点も使用	原点も使用 • あり • なし	
ワークオフセット	ワークオフセットには Z1 による座標系オフセットが保存されます。 • 基本レファレンス点 • G54 • G55 • G56 • G57 • ...	
Z1	主軸からのワークの後退量(inc)	
F	送り速度	mm/min

パラメータ	説明	単位
機能、背面		
ワークオフセット	ワークオフセットには ZW と ZV に従ってシフトされ、さらに Z 方向にミラーリングされた座標系が保存されます。 • 基本レファレンス点 • G54 • G55 • G56 • G57 • ...	
ZW	付加軸の加工位置(abs.); 機械座標系	mm
ZV	オフセット Z = 0 ワーク原点は、Z 方向のオフセットです(inc、符号も使用されます)。	mm

パラメータ	説明	単位
機能、前面		
ワークオフセット	次の前面加工のためのワークオフセット • 基本レファレンス点 • G54 • G55 • G56 • G57 • ...	

11 ユーザーデータ

11.1 概要

定義されたユーザーデータをリストで表示できます。

以下の変数を定義できます。

- データパラメータ(R 変数)
- グローバルユーザーデータ(GUD)はすべてのプログラムで有効です。
- ローカルユーザーデータ(LUD)は 1 つのプログラムでだけ有効です。
- プログラムグローバルユーザーデータ(PUD)は、1 つのプログラムと呼び出されたサブルーチンで有効です。

チャネル別ユーザーデータは、チャネルごとに別々の値で定義できます。

パラメータ値の入力と表示

最高で 15 桁まで(小数点を含めて)が読み込まれます。 15 桁以上の数字を入力すると、指数表現で書き込まれます(15 桁 + EXXX)。

LUD または PUD

一度に表示できるのは、ローカルユーザーデータまたはプログラムグローバルユーザーデータだけです。

ユーザーデータを LUD または PUD として使用できるかどうかは、現在の制御装置の設定によって決まります。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書も参照してください。

注記

変数の読み取りおよび書き込みの保護

ユーザーデータの読み取りおよび書き込みは、キースイッチと保護レベルによって保護されています。

ユーザーデータの検索

任意の文字列を使用して、リスト内のユーザーデータを検索することができます。

表示されているユーザーデータの編集方法については、「ユーザーデータの定義と起動」のセクションを参照してください。

11.2 R 変数

R 変数(演算パラメータ)は、G コードプログラム内で使用できるチャネル別変数です。G コードプログラムで、R 変数の読み取りと書き込みができます。

値は、制御装置がオフになった後も保持されます。

チャネル別 R 変数の数

チャネル別 R 変数の数は、マシンデータで定義されます。

範囲 R0-R999 (マシンデータによって決まります)

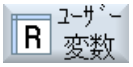
範囲内の番号は連続しています。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。



2. [ユーザー変数]ソフトキーを押します。

3. [R 変数]ソフトキーを押します。
   [R 変数]ウィンドウが表示されます。

R 変数の削除

1. [>>]および[削除]ソフトキーを押します。
   [R 変数の削除]ウィンドウが表示されます。

2. 値を削除したいチャネル別 R 変数(単数または複数)を入力し、[OK]ソフトキーを押します。
   選択した R 変数またはすべての R 変数に値 0 が割り当てられます。

11.3 グローバル GUD

グローバルユーザーデータ

グローバル GUD は、機械の電源をオフにした後も有効のまま残る NC 全体のユーザーデータ(**G**lobal **U**ser **D**ata)です。

GUD はすべてのプログラムで適用されます。

定義

GUD 変数は以下のもので定義されます。

- キーワード DEF
- 有効範囲 NCK
- データタイプ(INT、REAL、….)
- 変数名称
- 値割り当て(任意)

例

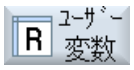
DEF NCK INT ZAEHLER1 = 10

GUD は、最後に DEF の付くファイルで定義されます。その目的で、以下のファイル名称が予約されています。

ファイルの名称	意味
MGUD.DEF	グローバル工作機械メーカデータの定義
UGUD.DEF	グローバルユーザーデータの定義
GUD4.DEF	ユーザーが定義可能なデータ
GUD8.DEF、 GUD9.DEF	ユーザーが定義可能なデータ

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。



2. [ユーザー変数]ソフトキーを押します。

3. [グローバル GUD]ソフトキーを押します。

[グローバルユーザー変数]ウィンドウが表示されます。 定義済みの UGUD 変数のリストが表示されます。

または

SGUD、MGUD、UGUD、およびグローバルユーザー変数の GUD4～GUD 6 を表示する場合は、[GUD 選択]ソフトキーと、[SGUD]～[GUD6]ソフトキーを押します。

または

グローバルユーザーデータの GUD 7～GUD 9 を表示したい場合は、[GUD 選択]ソフトキーと[>>]ソフトキー、ならびに[GUD7]から[GUD9]までのソフトキーを押します。

注記

起動毎に、定義済みの UGUD 変数のリストが[グローバルユーザー変数]ウィンドウに表示されます。

11.4 チャネル GUD

チャネル別ユーザーデータ

GUD と同様に、チャネル別ユーザーデータもチャネルごとにすべてのプログラムで適用されます。 ただし、GUD とは異なり、固有の値を持っています。

定義

チャネル別 GUD 変数は以下のもので定義されます。

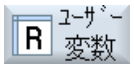
- キーワード DEF
- 有効範囲 CHAN
- データタイプ
- 変数名称
- 値割り当て(任意)

例

```
DEF CHAN REAL X_POS = 100.5
```

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。



2. [ユーザー変数]ソフトキーを押します。

3. [チャネル GUD]および[GUD 選択]ソフトキーを押します。

   新しい垂直ソフトキーバーが表示されます。

4. SGUD、MGUD、UGUD と、チャネル別ユーザー変数 GUD4～GUD 6 を表示する場合は、[SGUD] ... [GUD6]ソフトキーを押します。

または

チャネル別ユーザーデータの GUD 7～GUD 9 を表示したい場合は、[次]ソフトキーと[GUD7]から[GUD9]までのソフトキーを押します。

11.5 ローカル LUD

ローカルユーザーデータ

LUD は、自身が定義されているプログラムまたはサブルーチン内でのみ有効です。

制御装置は、プログラム処理の開始後に LUD を表示します。 表示はプログラム処理が終了するまで有効です。

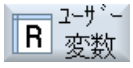
定義

ローカルユーザー変数は以下のもので定義されます。

- キーワード DEF
- データタイプ
- 変数名
- 値割り当て(任意)

実施手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。



2. [ユーザー変数]ソフトキーを押します。

3. [ローカル LUD]ソフトキーを押します。

11.6 プログラム PUD

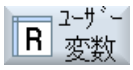
プログラムグローバルユーザーデータ

PUD は、パートプログラム全体の変数(**P**rogram **U**ser **D**ata)です。 PUD はすべてのメインプログラムおよびサブルーチンで有効で、そこでの書き込みと読み取りも可能です。

工作機械メーカ
工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。



2. [ユーザー変数]ソフトキーを押します。

3. [プログラム PUD]ソフトキーを押します。

11.7 ユーザーデータの検索

R 変数およびユーザーデータを検索できます。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [R 変数]、[グローバル GUD]、[チャネル GUD]、[ローカル LUD]、または[プログラム PUD]ソフトキーを押して、ユーザーデータを検索したいリストを選択します。

3. [検索]ソフトキーを押します。
[R 変数の検索]または[ユーザー変数の検索]ウィンドウが開きます。

4. 目的の検索用語を入力して[OK]を押します。

   検索対象の R 変数またはユーザーデータがある場合は、カーソルが自動的にその上に移動します。

11.8 ユーザーデータの定義と有効化

DEF/MAC ファイルの編集によって、既存の定義/マクロファイルを変更または削除したり、新しいファイルを追加できます。

実施手順

1. [スタートアップ]操作エリアを選択します。

2. [システムデータ]ソフトキーを押します。
3. データツリーで、「NC データ」フォルダを選択した後、「定義」フォルダを開きます。
4. 編集したいファイルを選択します。
5. そのファイルをダブルクリックします。

   または

   [開く]ソフトキーを押します。

   または

   <INPUT>キーを押します。

   または

   <右カーソル>キーを押します。

   選択したファイルがエディタで開かれ、編集が可能になります。
6. 目的のユーザーデータを定義します。

7. [閉じる]ソフトキーを押して、エディタを閉じます。

ユーザーデータの起動

1. [実行]ソフトキーを押します。

   確認メッセージが表示されます。

2. 定義ファイル内の現在の値を保持するかどうかを選択します。

   または

   定義ファイル内の現在の値を削除するかどうかを選択します。

   この場合、定義ファイルが初期値で上書きされます。

3. [OK]ソフトキーを押して、処理を続けます。

プログラムのティーチング 12

12.1 概要

「ティーチング」機能を使用して、「AUTO」および「MDI」モードでプログラムを編集することができます。 単純な移動ブロックの作成と修正が行えます。

簡単な加工処理を実施して、それを再現するために、軸を手動で特定の位置に移動します。 移動した位置が適用されます。

「AUTO」ティーチングモードでは、選択したプログラムが「教示」されます。

「MDI」ティーチングモードでは、MDI バッファに教示します。

オフラインで作成されることのある外部プログラムを、必要に応じて調整および変更することができます。

12.2 一般的な手順

手順の概要

目的のプログラムブロックを選択し、関連するソフトキー[ティーチング位置]、[早送り G0]、[直線 G1]、または[円中間点 CIP]および[円終了点 CIP]を押して、プログラムブロックを変更するために軸を移動します。

ブロックは、同じタイプのブロックでしか上書きできません。

または

プログラムの目的の位置にカーソルを置き、関連するソフトキー[ティーチング位置]、[早送り G0]、[直線 G1]、または[円中間点 CIP]および[円終了点 CIP]を押して、新しいプログラムブロックを挿入するために軸を移動します。

ブロックを挿入するには、カーソルキーと入力キーを使用して、カーソルを空の行に置いてください。

[確認]ソフトキーを押して、修正済みのプログラムブロック、または新規のプログラムブロックをティーチングします。

注記

最初のティーチングブロックでは、定義されたすべての軸が「ティーチング」されます。 その他のすべてのティーチングブロックでは、軸の移動または手動入力で修正された軸だけが「ティーチング」されます。

ティーチングモードを終了すると、この手順が再び開始されます。

運転モードと操作エリアの切り替え

ティーチングモードで別の運転モードまたは操作エリアに切り替えると、位置の変更はキャンセルされてティーチングモードがクリアされます。

12.3 ブロックの挿入

軸を移動して、現在のフィードバック値を新しい位置ブロックに直接書き込むことができます。

必要条件

「AUTO」モード: 編集するプログラムが選択されていること。

実施手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <AUTO>または<MDI>キーを押します。

3. <TEACH IN>キーを押します。

4. [プログラムティーチング]ソフトキーを押します。

5. 軸を当該位置に移動します。

6. [ティーチング位置」ソフトキーを押します。
現在の位置フィードバック値を持つ新しいプログラムブロックが作成されます。

12.3.1 ティーチングブロックの入力パラメータ

位置のティーチングと G0、G1、および円弧終点 CIP のティーチング用パラメータ

パラメータ	説明
X	X 方向の移動位置
Y	Y 方向の移動位置
Z	Z 方向の移動位置
F	送り速度(mm/r; mm/min) - G1 および円弧終点 CIP のティーチング専用

円弧中間点 CIP のティーチング用パラメータ

パラメータ	説明
I	X 方向の円弧中心点の座標
J	Y 方向の円弧中心点の座標
K	Z 方向の円弧中心点の座標

位置のティーチングと G0 および G1、および ASPLINE のティーチングの遷移タイプ

遷移には以下のパラメータが使用されます。

パラメータ	説明
G60	イグザクトストップ
G64	コーナの丸み付け
G641	設定可能なコーナの丸み付け

パラメータ	説明
G642	軸ごとのコーナの丸み付け
G643	ブロック内部のコーナの丸み付け
G644	軸のダイナミック応答によるコーナの丸み付け

位置のティーチングと G0 および G1 のティーチングの移動タイプ

以下のモーションパラメータが使用されます。

パラメータ	説明
CP	軌跡同期
PTP	ポイントツーポイント
PTPG0	ポイントツーポイント G0 のみ

スプライン曲線の始点と終点の遷移特性

以下のモーションパラメータが使用されます。

パラメータ	説明
開始	
BAUTO	自動計算
BNAT	曲率は 0 または任意
BTAN	接線の変化が連続的
終了	
EAUTO	自動計算
ENAT	曲率は 0 または任意
ETAN	接線の変化が連続的

12.4 ウィンドウを使用したティーチング

12.4.1 概要

カーソルを空の行に置いてください。

プログラムブロックの貼り付け用のウィンドウには、WCS の現在値の入力および出力欄があります。 初期設定に応じて、動作特性および遷移動作のパラメータを持つ選択欄が表示されます。

最初に選択した時は、ウィンドウが選択される前に軸がすでに移動してない限り、入力欄は空です。

入力/出力欄のすべてのデータは、[確認]ソフトキーでプログラムに転送されます。

必要条件

「AUTO」モード: 編集するプログラムが選択されていること。

手順

1 [運転]操作エリアを選択します。

2. <AUTO>キーまたは<MDA>キーを押します。

3. <TEACH IN>キーを押します。

4. [プログラムティーチング]ソフトキーを押します。

5. カーソルキーと入力キーを使用して、カーソルをプログラム内の目的の位置に移動します。

   空の行がない場合は、空の行を挿入します。

6. ソフトキー[早送り G0]、[直線 G1]、または[円中間点 CIP]および[円終了点 CIP]を押します。

   当該ウィンドウが入力欄と共に表示されます。

7. 軸を当該位置に移動します。

8. [確認]ソフトキーを押します。
   新しいプログラムブロックが、カーソル位置に挿入されます。
   または

   [キャンセル]ソフトキーを押して入力をキャンセルします。

12.4.2 早送りG0 のティーチング

軸を移動して、移動した位置で早送りブロックをティーチングします。

注記

ティーチングのための軸とパラメータの選択

[設定]ウィンドウで、ティーチングブロックに含む軸を選択できます。
また、ティーチングに移動および遷移パラメータを使用するかどうかも指定できます。

12.4.3 直線G1 のティーチング

軸を移動して、移動した位置で加工ブロック(G1)をティーチングします。

注記

ティーチングのための軸とパラメータの選択

[設定]ウィンドウで、ティーチングブロックに含む軸を選択できます。
また、ティーチングに移動および遷移パラメータを使用するかどうかも指定できます。

12.4.4 円中間点と円終了点CIPのティーチング

円弧補間 CIP の中間点と終点を入力します。 この 2 つは別々のブロックで個別にティーチングします。 この 2 つの点の設定順序は決まっていません。

注記

2 つの位置のティーチング中に、カーソル位置が変わることのないようにしてください。

中間点は[円中間点 CIP]ウィンドウでティーチングします。

終点は[円終点 CIP]ウィンドウでティーチングします。

中間点または補間点は、ジオメトリ軸でのみティーチングされます。 このため、最低でも 2 つのジオメトリ軸が移動するように設定してください。

注記

ティーチングのための軸の選択

[設定]ウィンドウで、ティーチングブロックに含む軸を選択できます。

12.4.5 Aスプラインのティーチング

Akima スプライン補間では、滑らかな曲線で接続される補間点を入力します。

開始点を入力し、最初と最後の遷移を指定します。

[ティーチング位置]で、各補間点をティーチングします。

ソフトウェアオプション

A スプライン補間には、「スプライン補間」オプションが必要です。

注記

スプライン補間の設定を可能にするには、対応するオプションビットを設定してください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <AUTO>キーまたは<MDA>キーを押します。

3. <TEACH IN>キーを押します。

4. [プログラムティーチング]ソフトキーを押します。

5. [>>]および[ASPLINE]ソフトキーを押します。
   [A スプライン]ウィンドウが入力欄と共に開きます。

6. 軸を目的の位置に移動し、必要に応じて開始点と終点の遷移タイプを設定します。

7. [確認]ソフトキーを押します。
   新しいプログラムブロックが、カーソル位置に挿入されます。
   または

   [キャンセル]ソフトキーを押して入力をキャンセルします。

注記

ティーチングのための軸とパラメータの選択

[設定]ウィンドウで、ティーチングブロックに含む軸を選択できます。
また、ティーチングに移動および遷移パラメータを使用するかどうかも指定できます。

12.5 ブロックの編集

プログラムブロックは、同じタイプのティーチングブロックでしか上書きできません。

対応するウィンドウに表示される軸の位置データはフィードバック値であり、ブロック内で上書きされる値ではありません。

注記

プログラムブロックウィンドウで、ブロック内の位置とそのパラメータ以外のなんらか変数を変更したい場合は、アルファベットでの入力をお勧めします。

必要条件

編集するプログラムが選択されていること。

実施手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <AUTO>または<MDI>キーを押します。

3. <TEACH IN>キーを押します。

4. [プログラムティーチング]ソフトキーを押します。

5. 編集するプログラムブロックをクリックします。

6. 対応するソフトキー[ティーチング位置]、[早送り G0]、[直線 G1]、または[円中間点 CIP]および[円終了点 CIP]を押します。
   当該ウィンドウが入力欄と共に表示されます。

7. 軸を目的の位置に移動して、[確認]ソフトキーを押します。
   プログラムブロックが修正済みの値でティーチングされます。
   または

   [キャンセル]ソフトキーを押して変更をキャンセルします。

12.6 ブロックの選択

現在のカーソル位置に中断点を設定することができます。 次にプログラムが開始される時は、このポイントから処理が再開されます。

ティーチングによって、すでに実行済みのプログラム領域も変更することができます。この場合、プログラムの処理は自動的に解除されます。

プログラムを再開するには、ブロックをリセットまたは選択してください。

必要条件

処理するプログラムが選択されていること。

実施手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <AUTO>キーを押します。

3. <TEACH IN>キーを押します。

4. [プログラムティーチング]ソフトキーを押します。

5. 目的のプログラムブロックにカーソルを置きます。

6. [ブロック選択]ソフトキーを押します。

12.7 ブロックの削除

プログラムブロック全体を削除することができます。

必要条件

「AUTO」モード: 処理するプログラムが選択されていること。

実施手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <AUTO>または<MDI>キーを押します。

3. <TEACH IN>キーを押します。

4. [プログラムティーチング]ソフトキーを押します。

5. 削除するプログラムブロックをクリックします。

6. [>>]および[ブロック削除]ソフトキーを押します。
   カーソルの置かれたプログラムブロックが削除されます。

12.8 ティーチングのための設定

[設定]ウィンドウで、ティーチングブロックに含む軸と、移動タイプパラメータおよび連続軌跡モードパラメータを使用するかどうかを定義します。

実施手順

1. [運転]操作エリアを選択します。

2. <AUTO>または<MDI>キーを押します。

3. <TEACH IN>キーを押します。

4. [プログラムティーチング]ソフトキーを押します。

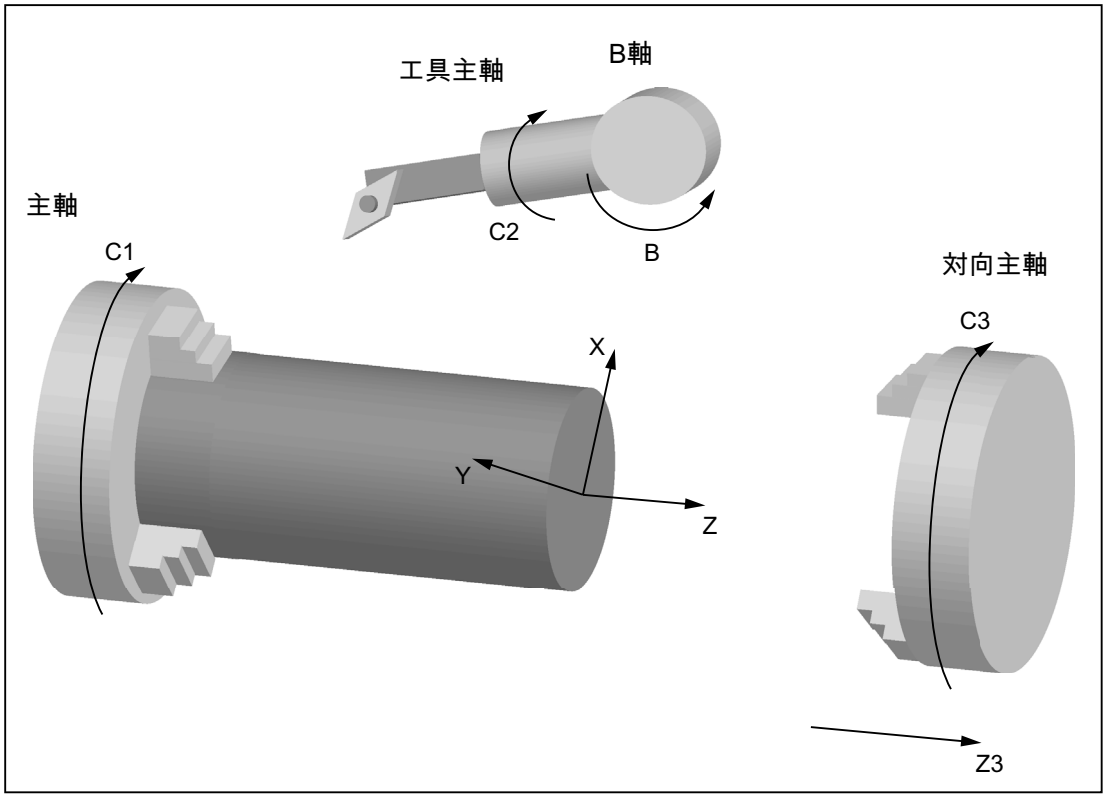
5. [>>]および[設定]ソフトキーを押します。
   [設定]ウィンドウが表示されます。

6. [ティーチングする軸]および[ティーチング可能パラメータ]で、希望する設定のチェックボックスを選択し、[確認]ソフトキーを押して設定を確定します。

B 軸による加工 13

13.1 B 軸付きの旋盤

付加 B 軸で、フライス盤と旋盤の位置合わせができます。



初期設定は、B = 0 です。それですべての工具の寸法を指定してください。

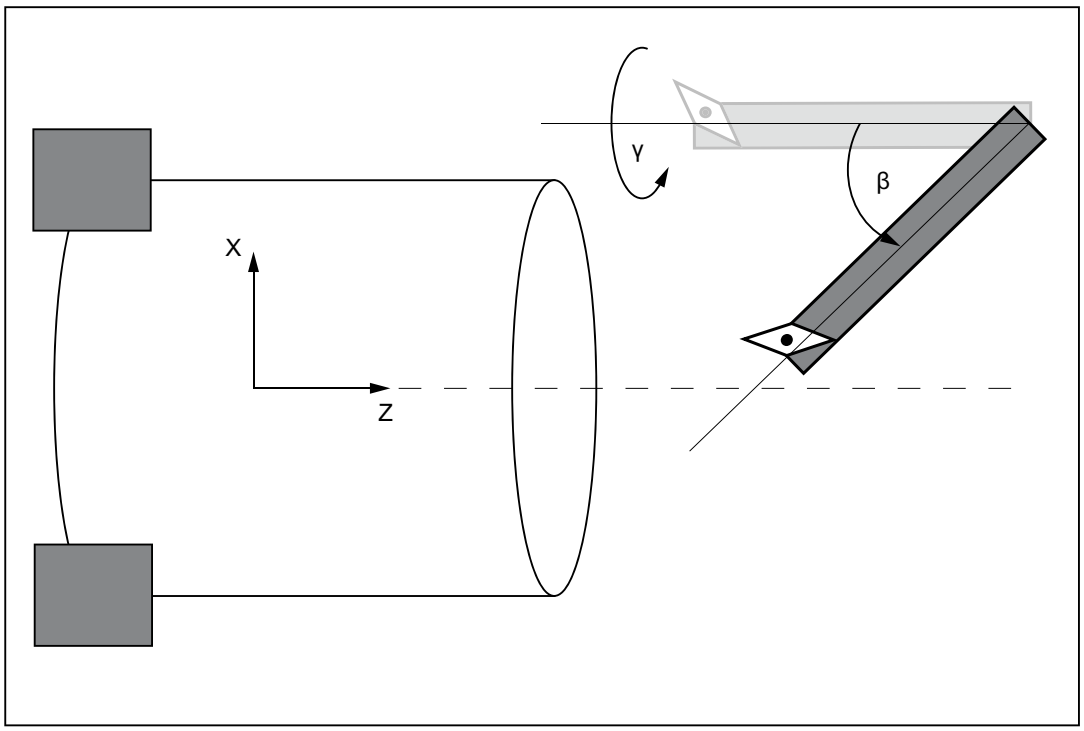
旋削時には、工具主軸の B 軸と C 軸を使用して、特別な加工運転に合わせて工具の位置合わせができます。

フライス削り時に、傾斜面で加工と穴あけできるように、主軸または対向主軸の B 軸と C 軸を使用してワークを回転できます。

正面と周面の加工に合わせて工具を位置合わせするために B 軸も使用します。

位置合わせ角度 β と γ

旋削の工具の位置合わせでは、位置合わせ角度　β と γ が必要です。

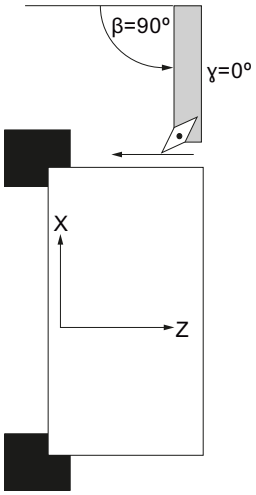


β: (B 軸による)Y 軸を中心とした回転

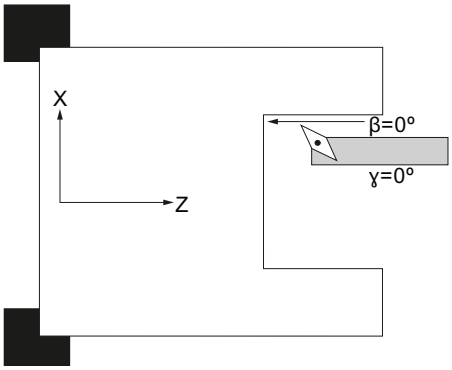
γ: (工具主軸による)Z 軸を中心にした回転

旋削

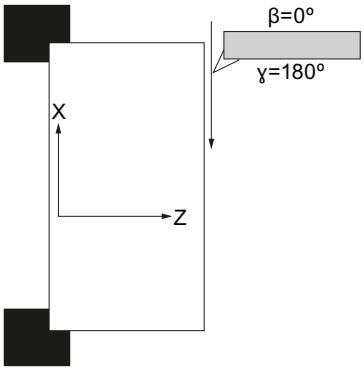
位置合わせ角度により、工具を交換しなくても、さまざまな旋回操作(例えば、内径と外径の長手方向の加工、主軸と対向主軸による表面加工、削り残し仕上げなど)を実行できます。



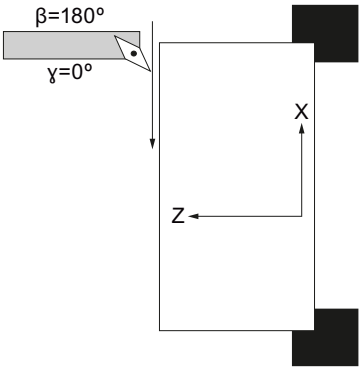
長手方向の加工、外径



長手方向の加工、内径



正面加工、主軸



正面加工、対向主軸

B 軸の表示

B 軸は、次のウィンドウに表示されます。

- 現在値ウィンドウでの軸位置表示
- 手動による軸の位置決めのための[位置決め]ウィンドウ
- ワークオフセットリスト内で、[ワークオフセット]ソフトキーを使用して、B 軸を表示し、オフセットを定義できます。

13.2 旋削のための工具位置合わせ

工具画面とすべての旋削画面で、工具位置合わせの角度 β と γ の入力欄が使用できます。

β 角度

入力欄[β]では、工具の主要な位置合わせを選択できます。

- : β = 0°
- : β = 90°
- なし : 必要な角度は、自由に入力できます。

対向主軸による加工時のプログラミング

対向主軸で加工する場合は、主軸とまったく同じ方法でプログラム指令します。

矢印の方向表示は、この設定内容に応じて異なります。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

γ 角度

入力欄[γ]では、工具の主要な位置合わせを選択できます。

- 0°
- 180°

  または

- 必要な角度を入力するための自由な入力欄です。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

13.3 B 軸によるフライス加工

正面加工と周面加工で、特別な入力は必要ありません。

正面加工

正面(G17)のフライス削りは、B 軸の位置が B=0°の主軸でおこなわれます。 対向主軸の正面(G17)を加工する場合は、反対の設定(B 軸の位置が B=180°)に対応します。

周面加工

周面のフライス削りは常に、B 軸の位置が B=90°(主軸と対向主軸)で実現されます。

傾斜面の加工

旋回マスクで傾斜面を定義できます。

ワーク図面に記載されている工具座標系のジオメトリ軸(X、Y、Z)を中心にした平面の回転を入力できます。 次に、プログラムでのワーク座標系の回転は、加工時の機械の関連する B 軸と C 軸に対する回転に自動的に変換されます。

旋回軸は常に、加工用機械軸に工具軸が直交するように回転します。 加工中、回転軸は停止しています。

座標系は、必要な回転軸位置に関係なく、加工される表面に対して設定されます。

13.4 旋回

一般的な手順

- 旋回面で加工される平面に、座標系を回転させます。
- 「正面 B」の設定により加工します。
- 別の加工タイプが後に続く場合、旋回は自動的に解除されます。

旋回した座標は、リセット状態と電源投入後に維持されます。 したがって、例えば+Z 方向に後退すると、そのまま傾斜穴から移動できます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

旋回は、一回に 1 つの軸で実行されます。 軸毎の旋回の場合、以前の回転から各々の回転を開始して、各軸を中心にして順に座標系が回転します。 軸の順序は、自由に選択することができます。

手順

1. [その他]ソフトキーを押すと、[凸部削り残し]入力ウィンドウが開きます。

2. [旋回面]ソフトキーを押します。

3. 初期設定にもどしたい場合、つまり、値を 0 に戻したい場合は、[初期設定]ソフトキーを押します。

   これは例えば、座標系を旋回して初期設定の向きに戻すのにおこないます。

パラメータ	説明	単位
T	工具識別子	
RP	正面 B のイニシャル点	mm
C0	加工面の位置決め角度	度

パラメータ	説明		単位
X0	回転のレファレンス点		mm
Y0	回転のレファレンス点		mm
Z0	回転のレファレンス点		mm
旋回モード U	• 軸毎:座標を軸毎に旋回 • 立体角: 立体角による旋回 • 投影角:投影角による旋回 • 直接:回転軸を直接、位置決め		
軸の順序 U	回転の中心となる軸の順序 - (軸毎の旋回モードのみ) XYZ、XZY、YXZ、YZX、ZXY、または ZYX		
X	軸角度	軸の順序は、必要に応じて選択キーを使用して変更できます。	度
Y	軸角度		度
Z	軸角度		度
X1	新しい回転面の原点		mm
Y1	新しい回転面の原点		mm
Z1	新しい回転面の原点		mm

注記

旋回の前(X0、Y0、Z0)または後(X1、Y1、Z1)のオフセットに、他の座標変換を追加できます(「ワークオフセット」の省を参照してください)。

13.5 アプローチ/後退

B 軸による旋回のためにアプローチ/復帰を最適化する場合は、自動アプローチ/後退方法を無視する特殊なサイクルを作成できます。

アプローチ/後退サイクルはどの加工ステッププログラム指令ブロックの間にでも挿入することができますが、リンクされたプログラム指令ブロック内では挿入することはできません。

手順

アプローチ/後退サイクルの起点は、前回の加工運転後にアプローチした安全距離です。

工具交換をおこないたい場合は、合計で 3 つの位置(P1 から P3)を通って工具を工具交換位置まで移動し、さらに最大で 3 つの位置(P4 から P6)を通って次の起点まで移動することができます。

第 1、第 3、および第 6 の位置は、直線軸を移動するのに対し、第 2 と第 5 の位置は回転軸を移動します。

工具交換が不要な場合、最大で 6 つの移動ブロックまでしか作成できません。

番号(1 – 6)は、処理順序を表します。

注記

追加位置のプログラミング

アプローチ/後退に 3 つまたは 6 つの位置では足りない場合は、さらにサイクルを複数回連続で呼び出して、追加の位置をプログラム指令することができます。

⚠注意

工具は、アプローチ/後退サイクルでプログラム指令された前回の位置から次の加工運転の起点まで直接移動することに注意してください。

パラメータ	説明	単位
F1	1 番目の位置へのアプローチ送り速度 または、早送り	mm/min
X1	1. 番目の位置(inc または∅ abs)	mm
Z1	1. 番目の位置(inc または∅ abs)	mm

パラメータ	説明	単位
Y1	安全距離への後退	mm
β2	第 1 の旋回移動のベータ角	度
γ2	第 1 の旋回移動のガンマ角	度
実速度追従	旋回中は工具先端の位置が保持されます。 工作機械メーカの説明書を参照してください。	
F3	3 番目の位置へのアプローチ送り速度 または、早送り	mm/min
X3	3. 番目の位置(inc または∅ abs)	mm
Z3	3. 番目の位置(inc または∅ abs)	mm
工具交換	• 工具交換位置:プログラム指令された前回の位置から工具交換位置にアプローチし、工具交換を実行します。 • 直接:工具は工具交換位置ではなく、前回のプログラム指令位置で交換されます。 • なし:工具は交換されません。	
T	工具名称 (工具交換が「なし」の場合を除く)	
D	刃先番号(工具交換が「なし」の場合を除く)	
F4	4 番目の位置へのアプローチ送り速度 または、早送り	mm/min
X4	4. 番目の位置(inc または∅ abs)	mm
Z4	4. 番目の位置(inc または∅ abs)	mm
β5	第 2 の旋回移動のベータ角	度
γ5	第 2 の旋回移動のガンマ角	度
実速度追従	旋回中は工具先端の位置が保持されます。 工作機械メーカの説明書を参照してください。	
F6	6 番目の位置へのアプローチ送り速度 または、早送り	mm/min
X6	6. 番目の位置(inc または∅ abs)	mm
Z6	6. 番目の位置(inc または∅ abs)	mm
Y6	安全距離への後退	mm

13.6 位置決めパターン

正面 B に対する穴あけとフライス削り運転で、位置決めパターン「一周円/円弧」では、傾斜面の加工について次の選択肢があります。

- 旋回平面による
- C 軸による

手順

1. [ドリル]ソフトキーを押します。

2. [位置]ソフトキーと[一周円/円弧]ソフトキーを押します。

パラメータ	説明	単位
	旋回平面上の正面 B	
Z0	レファレンス点の Z 座標(abs)	mm
X0	レファレンス点の X 座標(abs)	mm
Y0	レファレンス点の Y 座標(abs)	mm
α0	開始角度 X 軸を基準にした第 1 の穴の角度。 正の角度:一周円が左回りに回転します。 負の角度:一周円が右回りに回転します。	度
α 1	角度の割り出し: 第 1 の穴が穴あけされた後、この角度ですべての追加位置にアプローチします(円弧の場合のみ)。 正の角度: 追加位置は、左回りに回転します。 負の角度: 追加位置は、右回りに回転します。	度
R	一周円の半径	mm
N	円弧上の位置の数	
位置決め	直線:次の位置に早送りで直線でアプローチします。 円弧:円弧軌跡に沿って次の位置へ、マシンデータで定義された送り速度でアプローチします。	mm
	正面 B - C 軸による	

パラメータ	説明	単位
Z0	レファレンス点の Z 座標(abs)	mm
X0	レファレンス点の X 座標(abs)	mm
Y0	レファレンス点の Y 座標(abs)	mm
α0	開始角度 C 軸を基準にした第 1 の穴の角度。 正の角度:一周円が左回りに回転します。 負の角度:一周円が右回りに回転します。	度
α1	角度の割り出し: 第 1 の穴が穴あけされた後、この角度ですべての追加位置にアプローチされます(円弧の場合のみ)。 正の角度: 追加位置は、左回りに回転します。 負の角度: 追加位置は、右回りに回転します。	度
N	円弧上の位置の数	

13.7 手動モードの工具選択

手動モードによる準備作業では、工具の選択と主軸の制御はともに、主として[T、S、M]ウィンドウでおこないます。

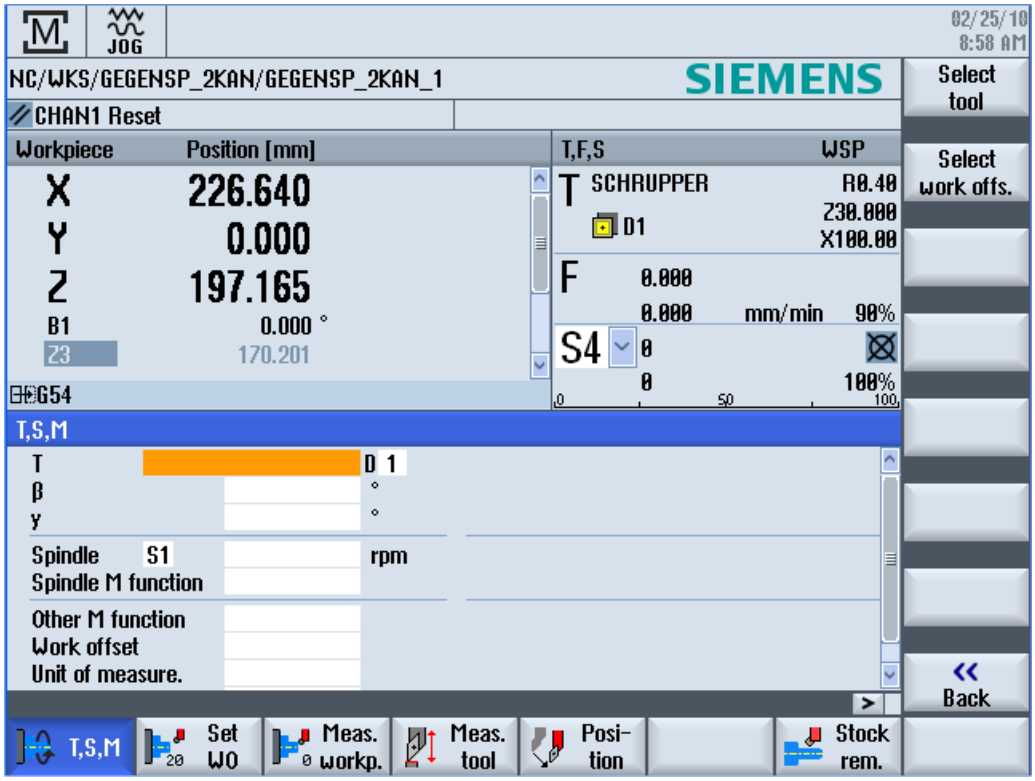


図 13-1　　B 軸をと C 軸用の TSM ウィンドウ

手順

β 角度によるフライス工具と旋削工具の位置合わせ:

<SELECT>キーを押して、

- 0°または
- 90°
- を選択するか、値の入力欄に自由に角度を入力します。

γ 角度による旋削工具の位置合わせ:

<SELECT>キーを押して、

- 0°
- 180°
- 値の入力欄に自由に角度を入力します。

下記も参照

工具と主軸の選択 (ページ 107)

13.8 B 軸を備えた工具の計測

手順

1. 手動モードによる準備作業では、工具の選択と主軸の制御はともに、主として[T、S、M]ウィンドウでおこないます。

2. 次に、通常通りに[工具計測]機能を使用して、工具を計測します。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

下記も参照

T、S、Mウィンドウ (ページ 107)

手動工具計測 (ページ 78)

2 つの工具ホルダの使用

14

SINUMERIK Operate では、2 つの工具ホルダがどちらも X 軸上に取り付けられている旋盤で加工することができます。 工具ホルダは、リボルバ、マルチフィックス、またはその両方の組み合わせです。

主要な加工は、負の X 軸方向でおこなわれます。 両方の工具ホルダが同じ軸に取り付けられているため、加工は 1 つの工具でしかおこなえません。

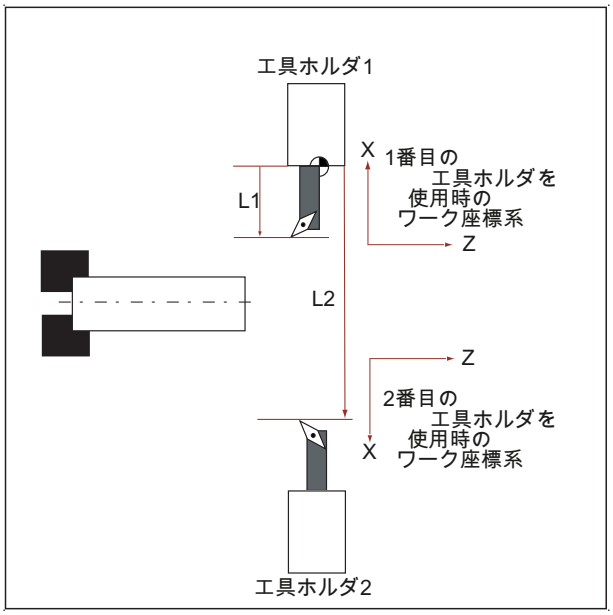
ワークは常に 2 つの工具ホルダの間にあります。 すべての工具の工具長、つまり両方の工具ホルダの工具長のレファレンス点は同じで、通常は工具ホルダ 1 にあります。そのため、2 番目の工具ホルダの工具の工具長は常に、1 番目の工具ホルダの工具の工具長よりも長くなります。

14.1 2 つの工具ホルダでのプログラミング

常に、基本座標系(1 番目の工具ホルダのワーク座標系)でプログラム指令をおこないます。 どちらの工具ホルダに工具が挿入されているかを考慮する必要はありません。

2 番目の工具ホルダの工具

2 番目の工具ホルダにある工具が選択されている場合、X と Y 軸がミラーされ、主軸と対向主軸が 180°でオフセット(回転)されます。



シミュレーションでは、工具は常に機械で使用されるのとまったく同じように正しいサイドで表示されます。

180° のプログラム指令 C オフセットは、C 軸だけに影響し、主軸には影響しません。

両方の工具ホルダ間に配置されている工具を使用して、ねじを加工することはできません。

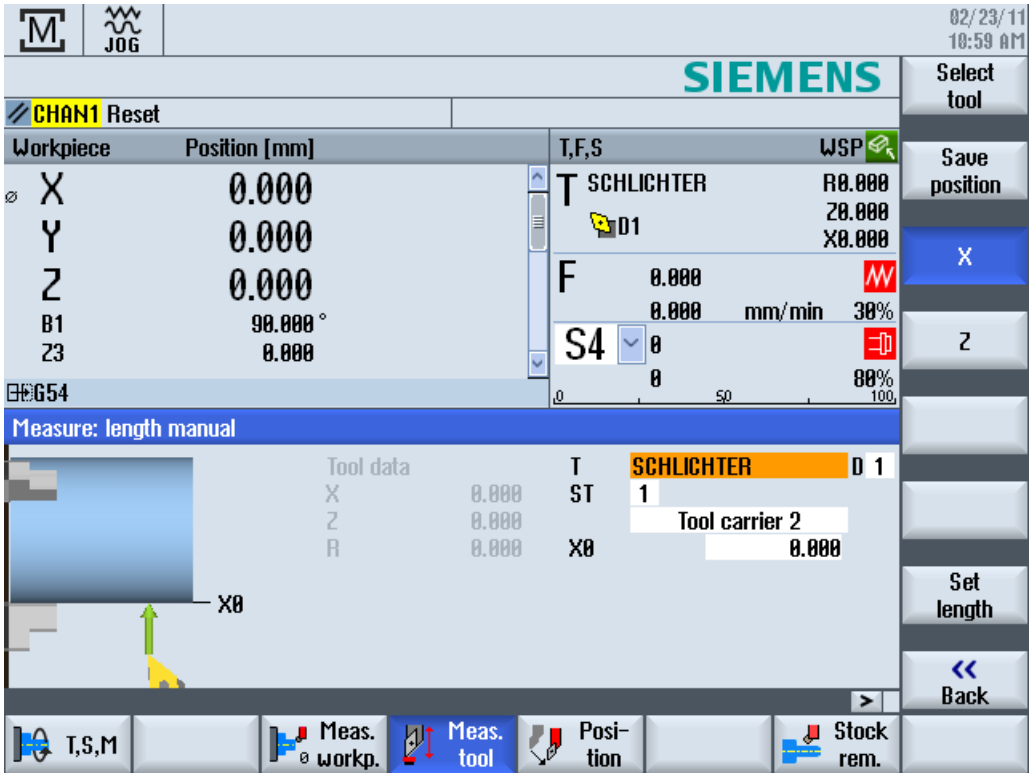
G コードのプログラミング

G コードのプログラミングでは、以下の点を考慮する必要があります。

- 工具交換後、2 番目の工具ホルダの工具のミラーリングが自動的に有効になります。
- TRANSIT 命令がプログラム指令されている場合、2 番目の工具ホルダでの工具のミラーリングが自動的に有効になります。

14.2 工具計測

工具計測時の接触計測に、[工具ホルダ 1]と[工具ホルダ 2]の選択支が使用できます。 この方法で、計測する工具の入っている工具ホルダを設定できます。



工具管理 15

15.1 工具管理用リスト

NC で作成または設定されたすべての工具とすべてのマガジンロケーションが、工具領域のリストに表示されます。

どのリストにも、同じ工具が同じ分類で表示されます。 リストを切り替えても、カーソルは同じ画面部分の同じ工具上にとどまります。

各リストには、異なったパラメータとソフトキーが割り当てられています。 リストの切り替えは、ある項目から次の項目への指定変更です。

- **工具リスト**

  工具の登録と設定に必要なすべてのパラメータと機能が表示されます。

- **工具摩耗**

  例えば磨耗と監視機能などの、運転時に必要なすべてのパラメータと機能が表示されます。

- **マガジン**

  工具/マガジンロケーション用のマガジンおよびマガジンロケーション関連のパラメータと機能が表示されます。

- **OEM 工具データ**

  このリストは、OEM で自由に定義できます。

  研削工具を使用している場合、研削用工具データが

  提供されます。

リストのソート

リスト内の順序を変更できます。

- マガジン順
- 名称順(工具識別子、アルファベット)
- 工具タイプ順
- T 番号順(工具識別子、数字)

リストのフィルタリング

以下の条件に従ってリストにフィルタをかけられます。

- 第 1 刃先の表示のみ
- 準備完了した工具のみ
- 警告リミットに達した工具のみ
- 使用禁止工具のみ

検索機能

次の対象に従って、リストを検索できます。

- 工具
- マガジンロケーション
- 空きロケーション

15.2 マガジン管理機能

設定に応じて、工具リストはマガジン管理機能をサポートします。

マガジン管理機能

- [マガジン]水平ソフトキーを押して、マガジン関連データを持つ工具が表示されたリストを表示します。
- リストには、マガジン/マガジンロケーションの列が表示されます。
- 初期設定では、リストはマガジンロケーション順にソートされて表示されます。
- カーソルを使用して選択されたマガジンが、各リストのタイトル行に表示されます。
- [マガジン選択]垂直ソフトキーが工具リストに表示されます。
- 工具リストを使用して、工具をマガジンにロードしたり、マガジンからアンロードすることができます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

15.3 工具タイプ

新しい工具を作成する場合、複数の工具タイプが使用できます。 工具タイプによって、必要な形状データとその計算方法が特定されます。

工具タイプ

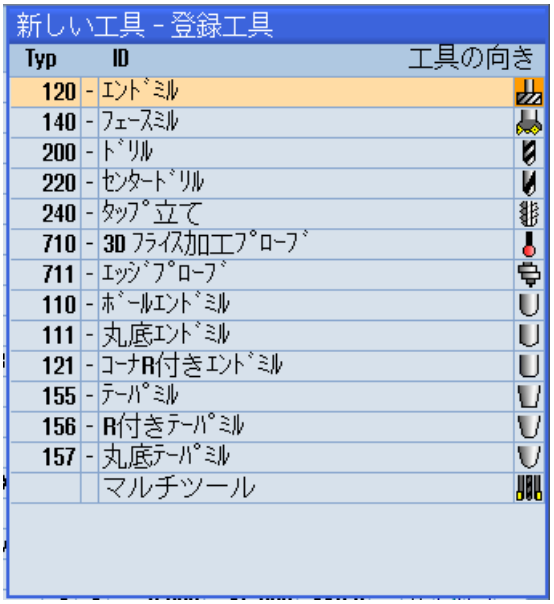


図 15-1 登録工具リストの例

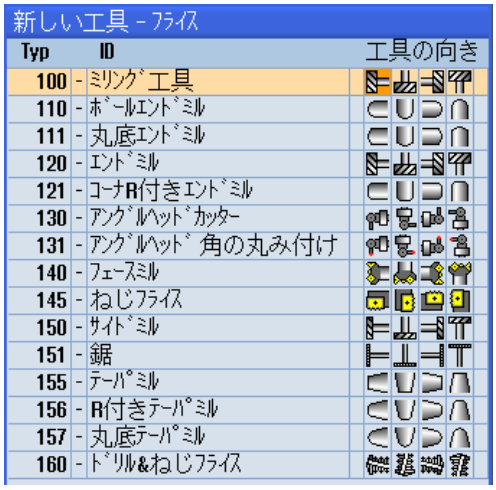


図 15-2 [新しい工具 - フライス工具]ウィンドウに表示される使用可能な工具

図 15-3　[新しい工具 - ドリル]ウィンドウに表示される使用可能な工具

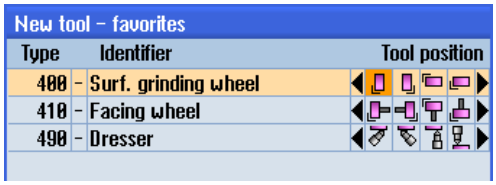


図 15-4　[新しい工具 - 研削工具]ウィンドウにリストされる工具

図 15-5　[新しい工具 - バイト]ウィンドウに表示される使用可能な工具

図 15-6　[新しい工具 - 特殊工具]ウィンドウに表示される使用可能な工具

下記も参照

刃先位置または工具タイプの変更 (ページ 712)

15.4 工具の寸法指定方法

本章では、工具の寸法指定方法の概要を説明します。

工具タイプ

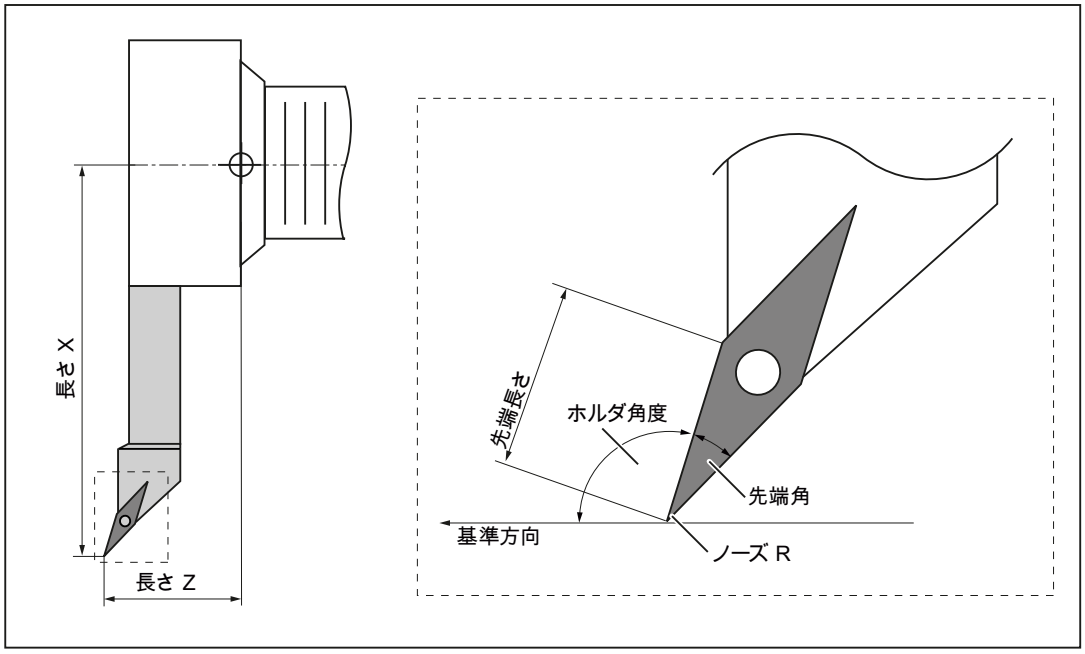


図 15-7　仕上げバイト(タイプ 510)

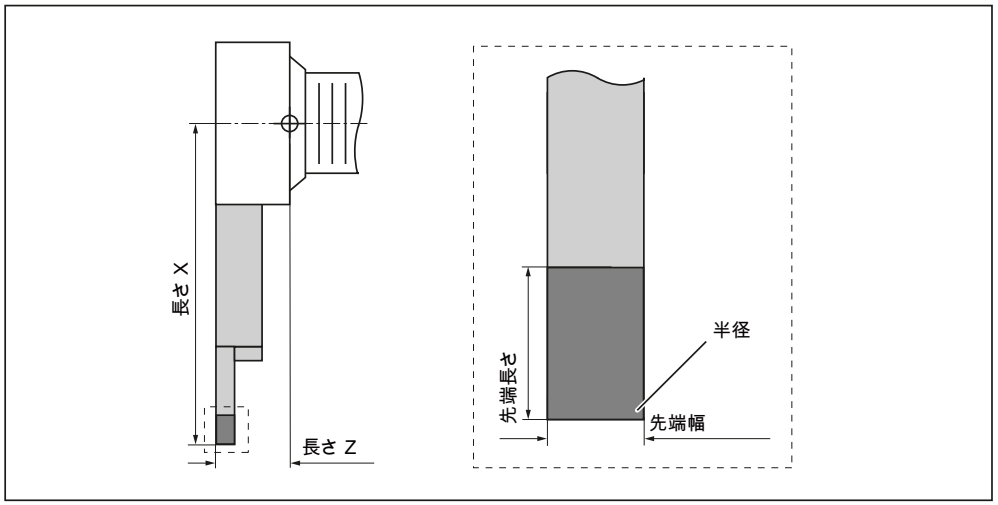


図 15-8　突っ切りバイト(タイプ 520)

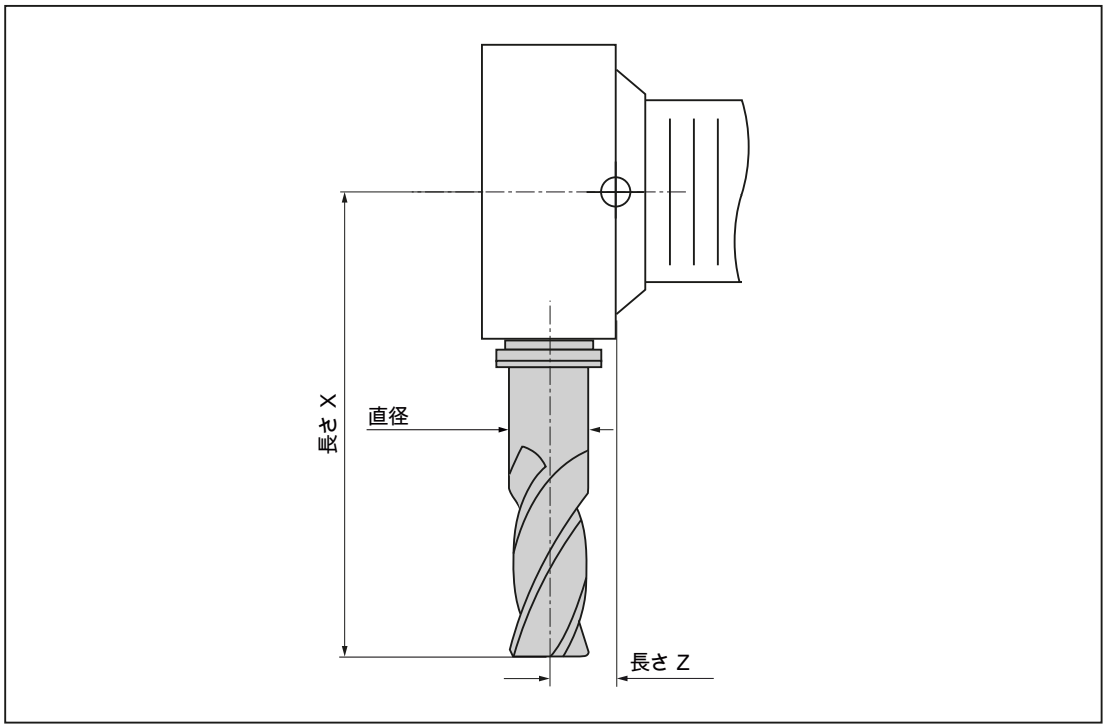


図 15-9　　エンドミル(タイプ 120)

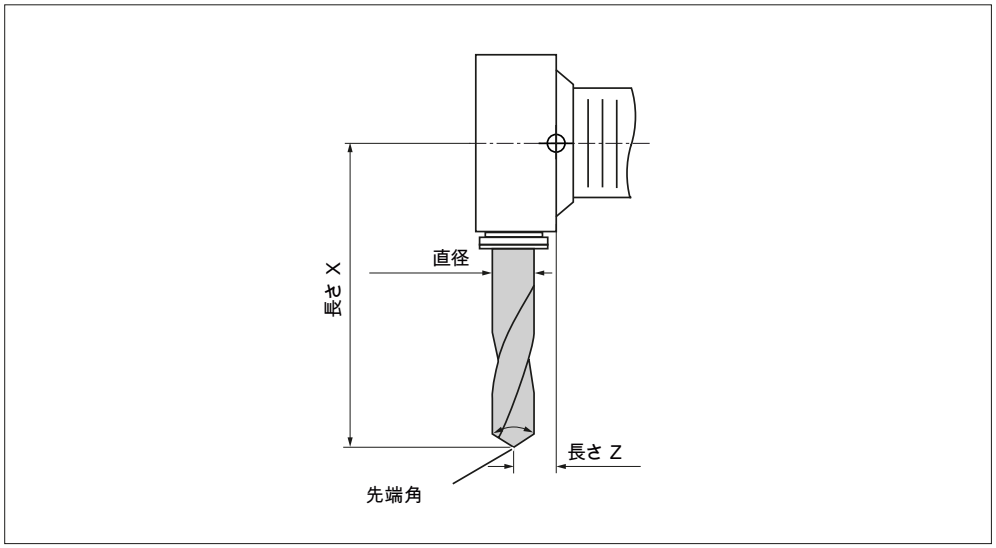


図 15-10　　ドリル(タイプ 200)

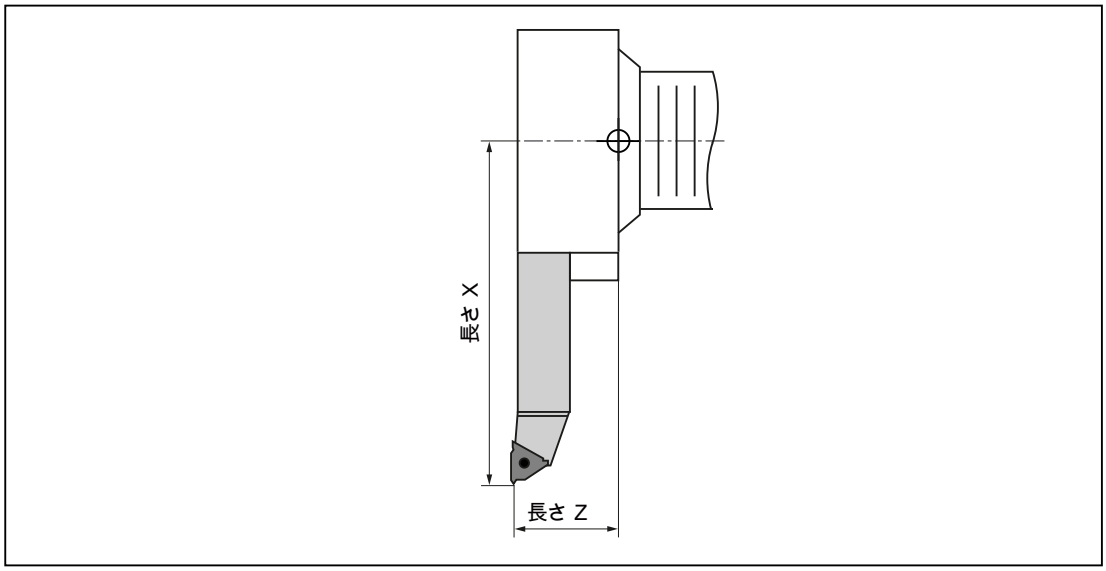


図 15-11　　ねじ切りバイト(タイプ 540)

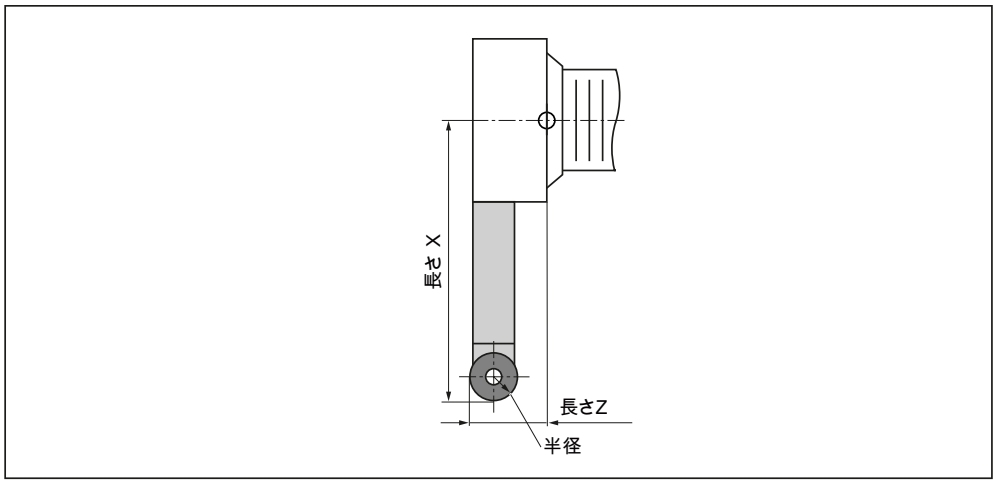


図 15-12　　丸こまバイト(タイプ 550)

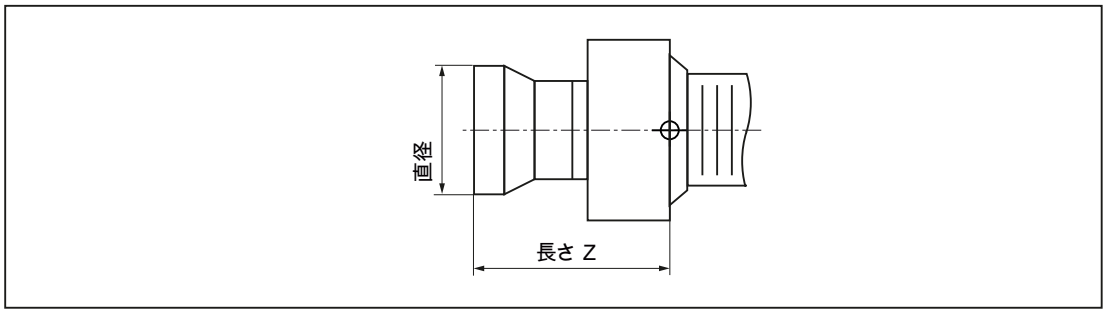


図 15-13　　ストッパ(タイプ 730)

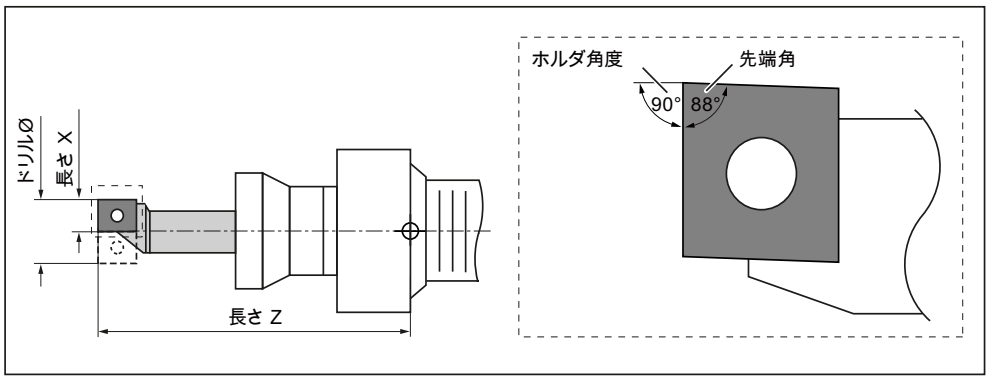


図 15-14　　回転ドリル(タイプ 560)

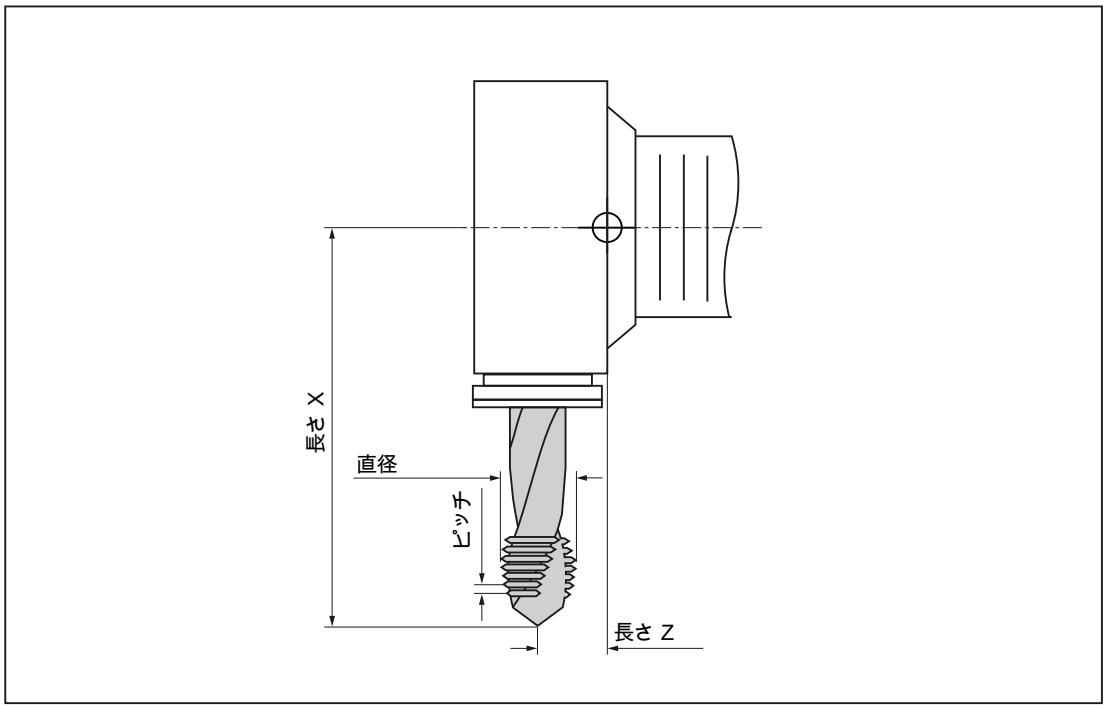


図 15-15　タップ(タイプ 240)

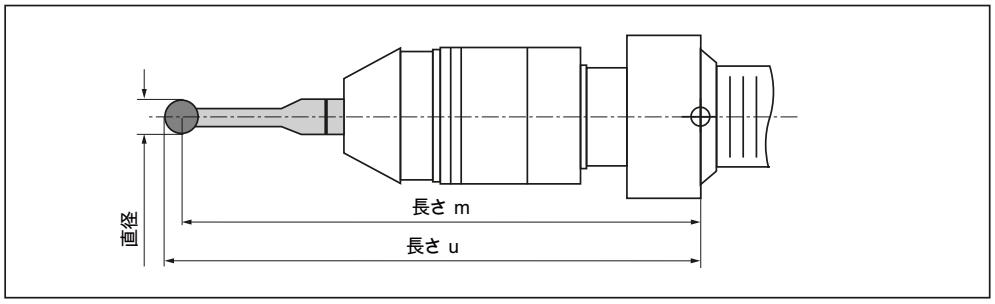


図 15-16　3 次元プローブ

工作機械メーカ

工具長は、ボールの中心に合わせるか、ボールの円周に合わせて計測されます。

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

注記

3 次元プローブは使用前に校正してください。

15.5 工具リスト

工具の登録とセットアップに必要なすべてのパラメータと機能が、工具リストに表示されます。

各工具は、工具識別子と予備工具番号で一義的に識別されます。

工具の表示について、つまり、刃先位置を表示している時は、機械座標系になります。

工具パラメータ

列見出し	意味
ロケーション BS * * * マガジン選択で有効になっている場合	マガジン/ロケーション番号 • マガジンロケーション番号 マガジン番号が最初に指定され、その後にマガジン内のロケーション番号が指定されます。 マガジンが 1 つしかない場合は、ロケーション番号だけが表示されます。 • ロードマガジン内のロードロケーション その他のマガジンタイプ(例えば、チェーンなど)の場合は、以下のアイコンも表示できます。 • 主軸ロケーションのアイコン • グリッパ 1 とグリッパ 2 のロケーション(二重グリッパ付きの主軸を使用する場合にだけ適用されます)のアイコン
タイプ	工具タイプ (アイコンとして表示された) 工具タイプに対応して、特定の工具オフセットデータが表示されます。 アイコンは、工具の位置を示します。工具の位置は、工具の作成時に選択されます。
	<SELECT>キーを使用して工具位置または工具タイプを変更できます。

列見出し	意味
工具名称	工具は名称と予備工具番号で識別されます。名称はテキストまたは番号で入力できます。 注: 工具名称の最大長は、31 ASCII 文字です。 アジア言語文字またはユニコード文字の場合、文字数はこれより少なくなります。 以下の特殊文字は使用できません。 | # ".
ST	予備工具番号(予備工具方式の場合)
D	刃先番号
長さ X、長さ Z	工具長 形状データの長さ X と長さ Z
半径	工具半径
幅/ 先端幅/ 先端角/ ピッチ ドリル半径	タイプ 150 - サイドカッタとタイプ 151 - のこぎりの刃先 タイプ 520 - 突っ切りバイトとタイプ 530 - 突切り工具の先端幅 タイプ 200 - ドリル、タイプ 220 - センタ穴ドリル、およびタイプ 230 - 皿取りドリルの先端角 タイプ 240 - タップのピッチ タイプ 560 - 回転ドリルのドリル半径 ホルダ角度と先端角は固定です。
 	刃先図 刃先図には、ホルダ角度、切削方向、先端角で定義された配置が表示されます。 タイプ 500 - 荒削りバイト、およびタイプ 510 - 仕上げバイトのホルダ角度 ホルダ角度の基準方向は、切削方向を指定します。 ホルダ角度に加えて、先端角も指定されます。
N	以下の工具の刃数:タイプ 110 - ボールエンドミル、タイプ 111 - 丸底エンドミル、タイプ 120 - エンドミル、タイプ 121 - ラジアスエンドミル、タイプ 130 - アングルヘッドカッター、タイプ 140 - フェースミル、タイプ 150 - サイドカッタ、タイプ 155 - テーパー刃エンドミル、タイプ 156 - テーパー刃ラジアスエンドミル、タイプ 157 - テーパボールエンドミル。

列見出し	意味
先端長さ	切削工具または溝削り工具の先端長さ 先端長さは、プログラム処理のシミュレーションのときに工具を表示するのに必要です。
	主軸回転方向 主軸回転方向は、電動工具(ドリルマシンとフライス盤)の場合は工具主軸、旋削機械の場合は主軸または対向主軸に対応します。 ドリルマシンまたはフライス盤を使用して「センタ穴あけ」または「センタねじ切り」をおこなう場合は、指定された回転方向は工具の切削方向に対応します。 主軸は工具回転に合わせて回転します。 主軸オフ 右回りの主軸回転 左回りの主軸回転転
	クーラント 1 とクーラント 2 (例えば、内部冷却と外部冷却など)のオン/オフを切り替えできます。 機械のクーラント供給の設定は、必須ではありません。
M1 - M4	追加のクーラント供給、速度や工具破損の監視機能など、その他の工具用機能

設定ファイルを使用して、リスト内のパラメータの選択を指定します。

ソフトウェアオプション

主軸回転方向、クーラント、工具用機能(M1-M4)などのパラメータを管理するためには、「ShopMill/ShopTurn」のオプションが必要です。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

工具リスト内のアイコン

アイコン/ マーキング		意味
工具タイプ		
赤色の「X」		工具は無効です。
下向きの黄色の三角形		警告リミットに達しました。
上向きの黄色の三角形		工具が特殊な状態です。 マークされた工具にカーソルを置いてください。 工具のヒントに、簡単な説明が表示されます。
緑色の枠		工具があらかじめ選択されています。
マガジン/ロケーション番号		
緑色の二重矢印		マガジンロケーションが、交換位置にあります。
灰色の二重矢印		マガジンロケーションが、ロード位置にあります。
赤色の「X」		マガジンロケーションが無効です。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [工具リスト]ソフトキーを押します。
   [工具リスト]ウィンドウが開きます。

下記も参照

工具詳細の表示 (ページ 711)
刃先位置または工具タイプの変更 (ページ 712)

15.5.1 その他のデータ

以下の工具タイプでは、工具リストに表示されていないジオメトリデータが必要です。

追加の形状データを持つ工具タイプ

工具タイプ	追加パラメータ
111 丸底エンドミル	コーナ半径
121 ラジアスエンドミル	コーナ半径
130 アングルヘッドカッター	形状長さ(長さ X、長さ Y、長さ Z) 摩耗長さ(Δ 長さ X、Δ 長さ Y、Δ 長さ Z) アダプタ長さ(長さ X、長さ Y、長さ Z) V (方向ベクトル 1 - 6) ベクトル X、ベクトル Y、ベクトル Z
131 アングルヘッドカッター(丸コーナあり)	形状長さ(長さ X、長さ Y、長さ Z) コーナ半径 摩耗長さ(Δ 長さ X、Δ 長さ Y、Δ 長さ Z) アダプタ長さ(長さ X、長さ Y、長さ Z) V (方向ベクトル 1 - 6) ベクトル X、ベクトル Y、ベクトル Z
140 フェースミル	外半径 工具角度
155 テーパ刃エンドミル	テーパ角度
156 テーパ刃ラジアスエンドミル	コーナ半径 テーパ角度
157 テーパボールエンドミル	テーパ角度

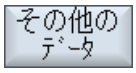
構成ファイルを使用して、特定の工具タイプごとに表示するデータを[その他のデータ]ウィンドウで指定することができます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. 工具リストを開きます。
2. リストで、該当する工具、例えばアングルヘッドカッターを選択します。



3. [その他のデータ]ソフトキーを押します。

   [その他のデータ- ...]ウィンドウが開きます。

   [その他のデータ]ソフトキーは、[その他のデータ]ウィンドウの設定対象である工具が選択されている場合にだけ有効です。

15.5.2 新しい工具の作成

新しい工具を登録する場合は、[新しい工具 - 登録工具]ウィンドウに「登録工具」と呼ばれる複数の選択された工具タイプが表示されます。

登録工具リストに目的の工具タイプがない場合は、対応するソフトキーを使用してフライス工具、穴あけ工具、旋削工具、または特殊工具を選択します。

注記

研削工具

特定の機械の設定によって、その他の研削工具が使用可能です。

手順

1. 工具リストを開きます。
2. 工具リスト内の新しい工具の装着位置にカーソルを置きます。

この場合、空きマガジンロケーション、またはマガジン外部の NC 工具メモリを選択できます。

また、NC 工具メモリの操作エリアで、既存の工具にカーソルを置くことができます。 表示された工具のデータは上書きされません。

3. [新規工具]ソフトキーを押します。

[新しい工具 - 登録工具]ウィンドウが開きます。

または

...

「登録工具」リストにない工具を登録したい場合は、ソフトキー[カッター100-199]、[ドリル 200-299]、[研削工具 400-499]、[バイト 500-599]、または[特殊工具 700-900]を押します。

[新しい工具 - フライス工具]、[新しい工具 - ドリル]、[新しい工具 - 研削工具]、[新しい工具 - バイト]、または[新しい工具 - 特殊工具]ウィンドウが開きます。

4. 対応する工具タイプと目的の刃先位置のアイコンの上にカーソルを置いて、工具を選択します。

5. 使用可能な刃先位置が 5 つ以上ある場合は、<左カーソル>および<右カーソル>キーを使用して目的の刃先位置を選択します。

6. [OK]ソフトキーを押します。

工具が、あらかじめ定義された名称で工具リストに追加されます。 カーソルが工具リスト内の空きマガジンロケーションに置かれている場合は、工具はこのマガジンロケーションにロードされます。

工具作成手順は、別の方法で定義することもできます。

複数のロードポイント

1 つのマガジンに対して複数のロードポイントを設定している場合、空きマガジンロケーションに直接、工具を作成したり、[ロード]ソフトキーを押すと、[ローケーション番号の選択]ウィンドウが表示されます。

目的のロードポイントを選択して、[OK]ソフトキーで確定します。

追加データ

手順に従って設定された場合、必要な工具を選択して[OK]で確定すると[新工具]ウィンドウが開きます。

このウィンドウで以下のデータを定義することができます。

- 名称
- 工具のロケーションタイプ
- 工具のサイズ

参照先:

設定オプションの説明は、以下を参照してください。

試運転マニュアル SINUMERIK Operate(IM9)/SINUMERIK 840D sl

15.5.3 工具の計測

個々の工具の工具オフセットデータを工具リストから直接、計測することができます。

注記
工具計測は、有効な工具でのみ可能です。

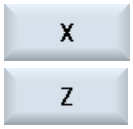
手順

1. 工具リストを開きます。

2. 工具リスト内の計測する工具を選択し、[工具計測]ソフトキーを押します。

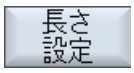
[JOG]操作エリアにジャンプし、計測する工具が[長さ手動]画面の[T]欄に入力されます。

3. 刃先番号 D と予備工具番号 ST を選択します。



4. 計測する工具長に応じて、[X]または[Z]ソフトキーを押します。

5. 工具を計測方向のワークに向かって移動し、計測します。
6. ワーク端面の位置を X0 または Z0 で入力します。
   X0 または Z0 に値を入力しない場合は、現在値表示の値が使用されます。



7. [長さ設定]ソフトキーを押します。
   工具長が自動的に計算されて、工具リストに入力されます。

15.5.4 複数の刃先の管理

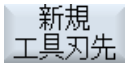
複数の刃先のある工具の場合、それぞれの刃先に個別のオフセットデータのセットが割り当てられます。 割り当てることができる刃先の数は、コントローラの設定によって異なります。

不要な工具の刃先は削除できます。

手順

1. 工具リストを開きます。
2. 追加の刃先を設定したい工具にカーソルを置きます。

3. [工具リスト]内で[刃先]ソフトキーを押します。



4. [新規工具刃先]ソフトキーを押します。
   新しいデータセットがリストに設定されます。
   刃先番号が 1 だけ増加して、カーソルの置かれている刃先の値がオフセットデータに割り当てられます。
5. 2 番目の刃先のオフセットデータを入力します。
6. さらに工具刃先のオフセットデータを作成したい場合は、この処理を繰り返します。

7. 削除したい刃先の上にカーソルを置いて、[刃先削除]ソフトキーを押します。
   データセットがリストから削除されます。 1 番目の工具刃先は削除できません。

15.5.5 工具の削除

使用しなくなった工具を工具リストから削除して、一覧を整理することができます。

手順

1. 工具リストを開きます。
2. 削除したい工具にカーソルを置きます。

3. [工具削除]ソフトキーを押します。
   確認ダイアログボックスが表示されます。

4. 工具を本当に削除したい場合は、[OK]ソフトキーを押します。

   工具を削除する場合は、このソフトキーを使用します。

   工具がマガジンロケーションにある場合は、アンロードされてから削除されます。

複数のロードポイント - マガジンロケーションの工具

1 つのマガジンに対して複数のロードポイントを設定している場合、[工具削除]ソフトキーを押すと[ロケーション番号の選択]ウィンドウが表示されます。

目的のロードポイントを選択し、[OK]ソフトキーを押して工具をアンロードして、削除します。

15.5.6 工具のロードとアンロード

工具リストを使用して、工具をマガジンにロードしたり、マガジンからアンロードすることができます。 工具がロードされると、マガジンロケーションに置かれます。 工具がアンロードされると、マガジンから削除されて工具リストに設定されます。

工具をロードすると、アプリケーションが自動的に空きロケーションを提示します。空きマガジンロケーションを直接、指定することもできます。

現在使用していない工具をマガジンからアンロードすることができます。 次に HMI は、自動的に工具データをマガジン以外の NC メモリ内の工具リストに保存します。

後からまた、その工具の使用が必要になった場合は、工具を工具データと一緒に再度、対応するマガジンロケーションにロードするだけです。 従って、同じ工具データを何回も入力しなくてすみます。

手順

1. 工具リストを開きます。
2. マガジンにロードしたい工具の上にカーソルを置きます(工具がマガジンロケーション番号に従ってソートされている場合、この工具は工具リストの最後にあります)。

3. [ロード]ソフトキーを押します。

   [ロード先...]ウィンドウが開きます。

   [... ロケーション]欄に、最初の空きマガジンロケーションの番号が事前に割り当てられています。

4. [OK]ソフトキーを押して、工具を提示されたロケーションにロードします。

   または

   目的のロケーション番号を入力し、[OK]ソフトキーを押します。

   または

   [主軸]ソフトキーを押します。

. 工具が、指定されたマガジンロケーションまたは主軸にロードされます。

複数のマガジン

複数のマガジンを設定している場合、[ロード]ソフトキーを押すと[ロード先...]ウィンドウが表示されます。

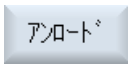
提示された空きロケーションを使用したくない場合は、目的のマガジンとマガジンロケーションを入力します。 [OK]で選択を確定します。

複数のロードポイント

1 つのマガジンに対して複数のロードポイントを設定している場合、[ロード]ソフトキーを押すと[ロケーション番号の選択]ウィンドウが表示されます。

目的のロードポイントを選択して、[OK]で確定します。

工具のアンロード



1. マガジンからアンロードしたい工具の上にカーソルを置き、[アンロード]ソフトキーを押します。
2. [ロケーション番号の選択]ウィンドウで、目的のロードポイントを選択します。

3. [OK]をクリックして選択を確定します。

または

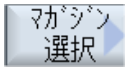
[キャンセル]で選択を取り消します。

15.5.7 マガジンの選択

バッファメモリ、マガジン、または NC メモリを直接、選択することができます。

手順

1. 工具リストを開きます。



2. [マガジン選択]ソフトキーを押します。

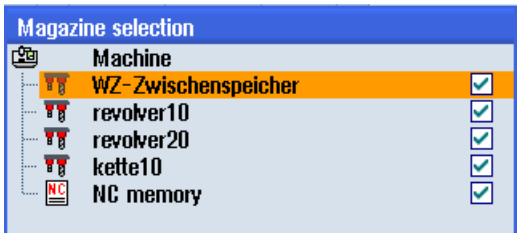
マガジンが 1 つしかない場合、ソフトキーを押すたびに 1 つの領域から次の領域に移動します(つまり、(バッファメモリからマガジン、マガジンから NC メモリ、NC メモリから再びバッファメモリに移ります)。 カーソルは毎回、マガジンの先頭にあります。

または

マガジンが複数ある場合は、[マガジン選択]ウィンドウが開きます。 このウィンドウ内で目的のマガジンにカーソルを置いて、[ジャンプ]ソフトキーを押します。

カーソルが、指定されたマガジンの先頭に直接ジャンプします。

マガジンの非表示



SELECT

マガジンリストに表示したくないマガジンの隣にあるチェックボックスを無効にします。

マガジンが複数ある場合のマガジン選択操作は、別の方法でも設定できます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

参照先

設定オプションの説明は、以下を参照してください。

試運転マニュアル SINUMERIK Operate(IM9)/SINUMERIK 840D sl

15.6 工具摩耗

運転のときに必要なすべてのパラメータと機能が、工具摩耗リストに含まれています。

長期間に渡って使用される工具は、磨耗します。 この摩耗を計測して、工具摩耗リストに入力できます。 制御装置は、工具長補正や径補正の計算時にこの情報を考慮に入れます。 これにより、ワーク加工中に精度が一定のレベルに保たれます。

工具の運転時間を、ワークカウンタ、工具寿命、または磨耗で自動的に監視することができます。

また、これ以上工具を使用したくない場合は、無効にすることもできます。

工具パラメータ

列見出し	意味
ロケーション BS * マガジン選択で有効になっている場合	マガジン/ロケーション番号 • マガジンロケーション番号 マガジン番号が最初に指定され、その後にマガジン内のロケーション番号が指定されます。 マガジンが 1 つしかない場合は、ロケーション番号だけ表示されます。 • ロードマガジン内のロードロケーション 他のマガジンタイプ(例えば、チェーンなど)の場合は、以下のアイコンも表示できます。 • 主軸ロケーションのアイコン • グリッパ 1 とグリッパ 2 の位置(二つのグリッパ付きの主軸が使用される場合にだけ適用されます)のアイコン
タイプ	工具タイプ 工具タイプ(アイコンで表示されます)に応じて、特定の工具オフセットデータが有効になります。 アイコンは、工具の位置を示します。工具の位置は、工具の作成時に選択されます。
	<SELECT>キーを使用して、工具位置または工具タイプを変更できます。

列見出し	意味
工具名称	工具は名称と予備工具番号で識別されます。名称はテキストまたは番号で入力できます。 注: 工具名称の最大長は、31 ASCII 文字です。 アジア言語文字またはユニコード文字の場合、文字数はこれより少なくなります。 以下の特殊文字は使用できません。 | # ".
ST	予備工具番号(予備工具方式の場合)
D	刃先番号
Δ 長さ X、Δ 長さ Z	長さ X の摩耗、または長さ Z の摩耗
Δ 半径	半径摩耗
T C	工具監視 - 工具寿命による監視(T) - カウントによる監視(C) - 磨耗による監視(W) 磨耗監視は、マシンデータ項目で設定されます。 工作機械メーカの説明書を参照してください。
工具寿命 ワークのカウント 摩耗* *パラメータは TC の選択によって異なります。	工具寿命 ワーク個数 工具摩耗
設定値	工具寿命、ワークカウント、または摩耗の設定値
警告リミット	警告が表示される工具寿命、ワークカウント、または摩耗の指定
G	このチェックボックスを選択すると、工具が無効になります。

工具摩耗リスト内のアイコン

アイコン/マーキング		意味
工具タイプ		
赤色の「X」		工具は無効です。
下向きの黄色の三角形		警告リミットに達しました。
上向きの黄色の三角形		工具が特殊な状態です。 マークされた工具にカーソルを置いてください。ヒント欄に簡単な説明が表示されます。
緑色の枠		工具があらかじめ選択されています。
マガジン/ロケーション番号		
緑色の二重矢印		マガジンロケーションが、交換位置にあります。
灰色の二重矢印(設定可能)		マガジンロケーションが、ロード位置にあります。
赤色の「X」		マガジンロケーションが無効です。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [工具摩耗]ソフトキーを押します。

下記も参照

工具詳細の表示 (ページ 711)

刃先位置または工具タイプの変更 (ページ 712)

15.6.1 工具更新

無効になった工具を交換、またはもう一度使用できるようにすることができます。

必要条件

工具を再有効化するためには、監視機能を有効化して設定値を設定してください。

手順

1. 工具摩耗リストを開きます。
2. 更新したい無効工具にカーソルを置きます。

3. [更新]ソフトキーを押します。
   設定値として入力された値が、新しい工具寿命またはワークカウントとして入力されます。
   工具の無効化がキャンセルされます。

更新と位置決め

「位置決めによる更新」機能が設定されている場合、選択された工具のマガジンロケーションもロードポイントに置かれます。 工具の交換が可能になります。

すべての監視タイプの更新

「すべての監視タイプの更新」機能が設定されている場合、NC で工具に設定されているすべての監視タイプが更新のときにリセットされます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

参照先

試運転マニュアル SINUMERIK Operate(IM9)/SINUMERIK 840D sl

複数のロードポイント

1 つのマガジンに対して複数のロードポイントを設定している場合、[ロード]ソフトキーを押すと[ロケーション番号の選択]ウィンドウが表示されます。

目的のロードポイントを選択して、[OK]ソフトキーで確定します。

15.7 工具データ OEM

ユーザーの要求に応じたリストを設定することができます。

機械の設定に応じて、研削用パラメータが OEM 工具データと一緒にリスト表示されます。

研削工具用パラメータ

列見出し	意味
最小半径	形状を監視するための研削砥石の半径の制限値
現在の半径	形状値、摩耗値、および(設定されている場合は)ベース寸法の合計を表示します。
最小幅	形状を監視するための研削砥石の幅の制限値
現在の幅	目立て運転後などに測定した研削砥石の幅
最高回転速度	最高回転速度
最高周速度	最高周速度
砥石の角度	傾斜砥石の角度
監視	形状と速度の監視
工具ベース寸法	SUG の計算時と最小砥石半径の監視時に、ベース寸法を使用するかどうかを定義します。
主軸番号 	プログラム指令(研削砥石の周速度など)された主軸の番号と監視(砥石半径と砥石幅)される主軸の番号
半径計算パラメータ 	半径を計算するためのパラメータを選択します。 • 長さ X • 長さ Y • 長さ Z • 半径
連動規則	このパラメータは、工具刃先 2 (D2)と工具刃先 1 (D1)のどの工具パラメータが互いに連動するかを定義します。 連動するパラメータの値が変更された場合、パラメータの連動時にもう一方の刃先が自動的に使用されます。

参照先

研削工具についての詳細は、以下のマニュアルを参照してください。

機能マニュアル、上級機能 W4: 研削用工具オフセットと監視機能/SINUMERIK 840D sl

OEM 工具データの設定についての詳細は、以下のマニュアルを参照してください。

試運転マニュアル SINUMERIK Operate(IM9)/SINUMERIK 840D sl

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [OEM 工具]ソフトキーを押します。
3. カーソルを研削工具に置きます。

15.8 マガジン

工具は、マガジン関連のデータと一緒にマガジンリストに表示されます。 ここでは、マガジンとマガジンロケーションに関連した特定の操作をおこなうことができます。

個々のマガジンロケーションを、既存の工具に対してロケーション割り付けしたり、無効にすることができます。

工具パラメータ

列見出し	意味
ロケーション BS * マガジン選択で有効になっている場合	マガジン/ロケーション番号 • マガジンロケーション番号 マガジン番号が最初に指定され、その後にマガジン内のロケーション番号が指定されます。 マガジンが 1 つしかない場合は、ロケーション番号だけが表示されます。 • ロードマガジン内のロードロケーション 他のマガジンタイプ(例えば、チェーンなど)の場合は、以下のアイコンも表示できます。 • 主軸ロケーションのアイコン • グリッパ 1 とグリッパ 2 の位置(二つのグリッパ付きの主軸が使用される場合にだけ適用されます)のアイコン
タイプ	工具タイプ 工具タイプ(アイコンで表示されます)に応じて、特定の工具オフセットデータが有効になります。 アイコンは、工具の位置を示します。工具の位置は、工具の作成時に選択されます。
	<SELECT>キーを使用して、工具位置または工具タイプを変更できます。
工具名称	工具は、名称と予備工具番号(ST)で識別されます。 名称はテキストまたは番号で入力できます。 **注**: 工具名称の最大長は、31 ASCII 文字です。 アジア言語文字またはユニコード文字の場合、文字数はこれより少なくなります。 以下の特殊文字は使用できません。 **| # "**.

列見出し	意味
ST	予備工具の番号
D	刃先番号
G	マガジンロケーションの無効化
マガジンロケーションタイプ	マガジンロケーションタイプの表示
工具ロケーションタイプ	工具ロケーションタイプの表示
Ü	工具をオーバーサイズとしてマーク。 工具がマガジン内で、左半分のロケーションを 2 つ、右半分のロケーションを 2 つ、上半分のロケーションを 1 つ、下半分のロケーションを 1 つ使用しています。
P	固定ロケーション割り付け。 工具は常にこのマガジンロケーション割り当てられます。

マガジンリストアイコン

アイコン/マーキング		意味
工具タイプ		
赤色の「X」		工具は無効です。
下向きの黄色の三角形		警告リミットに達しました。
上向きの黄色の三角形		工具が特殊な状態です。 マークされた工具にカーソルを置いてください。ヒント欄に簡単な説明が表示されます。
緑色の枠		工具があらかじめ選択されています。
マガジン/ロケーション番号		
緑色の二重矢印		マガジンロケーションが、交換位置にあります。

アイコン/ マーキング		意味
灰色の二重矢印(設定可能)		マガジンロケーションが、ロード位置にあります。
赤色の「X」		マガジンロケーションが無効です。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [マガジン]ソフトキーを押します。

下記も参照

工具詳細の表示 (ページ 711)

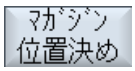
刃先位置または工具タイプの変更 (ページ 712)

15.8.1 マガジンの位置決め

マガジンロケーションをロードポイントに直接、位置決めすることができます。

手順

1. マガジンリストを開きます。
2. ロードポイントに位置決めしたいマガジンロケーションの上にカーソルを置きます。



3. [マガジン位置決め]ソフトキーを押します。
   マガジンロケーションが、ロードポイントに位置決めされます。

複数のロードポイント

1 つのマガジンに対して複数のロードポイントを設定している場合は、[マガジン位置決め]ソフトキーを押すと[ロケーション番号の選択]ウィンドウが表示されます。

このウィンドウで目的のロードポイントを選択し、[OK]で選択を確定してマガジンロケーションをロードポイントに位置決めします。

15.8.2 工具の再配置

工具をマガジン内で、別のマガジンロケーションに直接、再配置することができます。つまり、別のロケーションに工具をロードするために、マガジンから工具をアンロードする必要はありません。

工具の再配置時は、アプリケーションが自動的に空きロケーションを提示します。 空きマガジンロケーションを直接、指定することもできます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. マガジンリストを開きます。
2. 別のマガジンロケーションに再配置したい工具にカーソルを置きます。

3. [再配置]ソフトキーを押します。

   [...ロケーション...からの置換先...]ウィンドウが表示されます。[ロケーション]欄に、最初の空きマガジンロケーションの番号が事前に割り当てられています。

4. [OK]ソフトキーを押して、工具を提示されたマガジンロケーションに再配置します。

   または

   目的のマガジン番号を[...マガジン]欄に入力し、目的のマガジンロケーション番号を[ロケーション]欄に入力します。

[OK]ソフトキーを押します。

工具が、指定されたマガジンロケーションに再配置されます。

複数のマガジン

複数のマガジンを設定している場合は、[再配置]ソフトキーを押すと[...のマガジン...ロケーション... の置換先...]ウィンドウが表示されます。

目的のマガジンとロケーションを選択し、[OK]で選択を確定して工具をロードします。

15.9 工具管理リストのソート

大きなマガジンや複数のマガジンで多数の工具を使用している場合、工具をさまざまな条件に従ってソートして表示すると便利です。 これにより、特定の工具をリスト内で、簡単に見つけることができます。

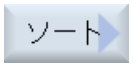
手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [工具リスト]、[工具摩耗]、または[マガジン]ソフトキーを押します。

...

3. [>>]ソフトキーと[ソート]ソフトキーを押します。



リストが、マガジンロケーションに従って数字でソートされて表示されます。

4. [タイプ順]ソフトキーを押して、工具を工具タイプごとに並べて表示します。 同じタイプは、半径に従ってソートされます。

名前順

[名前順]ソフトキーを押して、工具名称をアルファベット順に表示します。

同じ名称の工具は、予備工具番号を使用してソートされます。

または

T番号順

[T 番号順]ソフトキーを押して、工具を数字でソートして表示します。

リストは指定された条件に従ってソートされます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

15.10 工具管理リストのフィルタリング

フィルタ機能により、特定の特性を持つ工具を工具管理リストからフィルタリングすることができます。

例えば、対応する工具の装備を準備するために、すでに警告リミットに達した工具を加工中に表示することができます。

フィルタ条件

- 第 1 刃先の表示のみ
- 準備完了した工具のみ
- 警告リミットに達した工具のみ
- 使用禁止工具のみ

注記

複数の選択

複数の条件を選択できます。 相いれないフィルタオプションが選択された場合は、該当するメッセージが表示されます。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [工具リスト]、[工具摩耗]、または[マガジン]ソフトキーを押します。

...

3. [>>]ソフトキーと[フィルタ]ソフトキーを押します。
   [フィルタ]ウィンドウが開きます。

...

4. 必要なフィルタ条件を有効にして[OK]ソフトキーを押します。
   選択条件に対応する工具がリストに表示されます。
   選択しているフィルタがウィンドウのヘッダに表示されます。

15.11 工具管理機能リストでの専用の検索

すべての工具管理機能リストで、次の対象を検索できます。

- **工具**

  工具名称を入力します。 予備工具番号を入力することにより、検索を限定できます。設定によっては、入力欄[予備工具]は無効になります。

  検索語として名称の一部のみを入力できます。

- **マガジンロケーションまたはマガジン**

  単一のマガジンが設定されている場合は、そのマガジンロケーションに従って検索されます。

  複数のマガジンが設定されている場合は、特定のマガジン内の特定のマガジンロケーションを検索するか、または特定のマガジン内のみを検索できます。

- **空きロケーション**

  空きロケーションの検索は、工具サイズを使用しておこなわれます。 工具サイズは、必要な上下左右の片側ロケーションの数により定義されます。 ボックスマガジンでは、4 方向すべてが必要です。 チェーンマガジン、ディスクタイプ、またはタレットでは、左右の片側ロケーションのみ意味があります。 工具が占有できる片側ロケーションの最大数は 7 に制限されています。

  ロケーションタイプを含むリストが使用されている場合は、ロケーションタイプとロケーションサイズを使用して空きロケーションが検索されます。

  個別の設定に応じて、数値またはテキストとしてロケーションタイプを入力できます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

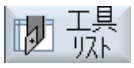
参照先

設定オプションの説明は、以下を参照してください。

試運転マニュアル SINUMERIK Operate(IM9)/SINUMERIK 840D sl

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。



2. [工具リスト]、[工具摩耗]、または[マガジン]ソフトキーを押します。

...

3. [>>]と[検索]ソフトキーを押します。

4. 個別の工具を検索する場合は、[工具]ソフトキーを押します。

または

個別のマガジンロケーションまたは個別のマガジンを検索する場合は、[マガジンロケーション]ソフトキーを押します。

または

個別の空きロケーションを検索する場合は、[空ロケーション]ソフトキーを押します。

5. [OK]ソフトキーを押します。

検索を開始します。

6. 検出された工具が検索対象の工具ではない場合は、再度[検索]ソフトキーを押します。

検索語は保持され、[OK]により入力に対応する次の工具の検索が開始します。

7. [キャンセル]ソフトキーを押し、検索をキャンセルします。

15.12 工具詳細の表示

選択された工具のすべてのパラメータが、[工具詳細 - 全パラメータ]ウィンドウに表示されます。

パラメータが、以下の条件に従ってソートされて表示されます。

- 工具データ
- 研削データ(研削工具が設定されている場合)
- 刃先データ
- 監視データ

保護レベル

詳細ウィンドウでパラメータを編集するには、アクセスレベル、キースイッチ 3 (保護レベル 4)が必要です。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. 工具リスト、摩耗リスト、OEM 工具リスト、またはマガジンを開きます。

...

2. 目的の工具にカーソルを置きます。

3. 工具リストまたはマガジンを開いている場合は、[>>]ソフトキーと[詳細]ソフトキーを押します。

または

磨耗リストまたは OEM 工具リストを開いている場合は、[詳細]ソフトキーを押します。

[工具詳細]ウィンドウが表示されます。
使用可能なすべての工具データがリスト表示されます。

4. 研削データを表示したい場合は、[研削データ]ソフトキーを押します。

5. 刃先データを表示したい場合は、[刃先データ]ソフトキーを押します。

6. 監視データを表示したい場合は、[監視データ]ソフトキーを押します。

7. [その他の詳細]ソフトキーを押します。
   [工具詳細 - 全パラメータ]ウィンドウが開きます。
   すべての工具パラメータがリスト表示されます。

15.13 刃先位置または工具タイプの変更

手順

1. 工具リスト、摩耗リスト、OEM 工具リスト、またはマガジンを開きます。

...

2. 変更したい工具の[タイプ]列にカーソルを置きます。

3. <SELECT>キーを押します。
   [工具タイプ - 登録工具]ウィンドウが開きます。

4 <右カーソル>または<左カーソル>キーを押して、研削工具の新しい刃先位置または工具位置を選択します。

- または -

登録工具のリストから目的の工具タイプを選択するか、ソフトキー[カッター100-199]、[ドリル 200-299]、[研削工具 400-499]、[バイト 500-599]、または[特殊工具 700-900]を使用して必要な工具タイプを選択します。

注： 研削工具は別の研削工具タイプにしか変更できません。

5. [OK]ソフトキーを押します。

新しい刃先位置/工具位置または新しい工具タイプが確定され、対応するアイコンが[タイプ]列に表示されます。

15.14 マルチ工具の使用

マルチ工具を使用することで、複数の工具をマガジンロケーションに保存できます。

マルチ工具自身が、工具を収容するために複数のロケーションを持っています。 工具は、マルチ工具に直接取り付けます。 マルチ工具は、マガジン内のロケーションに配置します。

一般的な用途

リボルバと対向主軸付きの旋盤でマルチ工具を使用する用途の 1 つに、2 つの旋削工具をマルチ工具に取り付けることがあります。 主軸での加工用の旋削工具が 1 つ、対向主軸での加工用の旋削工具が 1 つです。

その他の用途としては、工具主軸付きの旋盤でマルチ工具を使用することがあります。複数の工具が取り付けられたマルチ工具は、この機械の工具主軸に装着します。 マルチ工具内での工具交換は、マルチ工具の位置決め、つまり工具主軸を回転することにより可能になります。

マルチ工具上の工具のジオメトリ配置

マルチ工具では、パラメータ「ロケーションの数」と「ロケーションの間隔の決定のタイプ」が認識されます。

間隔のタイプは次のように定義できます。

- マルチ工具ロケーション番号の使用または
- マルチ工具ロケーションの角度の使用

ここで角度を選択した場合、各マルチ工具ロケーションについて角度値を入力してください。

マガジンのロードとアンロードのいずれでも、マルチ工具は単一ユニットとして扱われます。

15.14.1 マルチ工具の工具リスト

マルチ工具で作業する場合、工具リストにマルチ工具ロケーション番号の列が付加されます。 カーソルを工具リストのマルチ工具に置くと同時に、特定の列見出しが変わります。

列見出し	意味
ロケーション	マガジン/ロケーション番号
マルチ工具ロケーション	マルチ工具のロケーション番号
タイプ	マルチ工具のシンボル
マルチ工具名称	マルチ工具の名称
ロケーション数	マルチ工具のロケーションの数
距離のタイプ	• 角度 マルチ工具ロケーションの間隔(°) • ロケーション番号 マルチ工具のロケーション番号

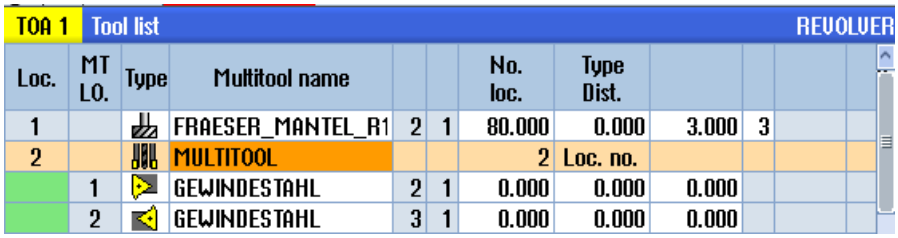


図 15-17 リボルバ内のマルチ工具を含む工具リスト

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [工具リスト]ソフトキーを押します。
[工具リスト]ウィンドウが開きます。

15.14.2 マルチ工具の作成

マルチ工具は、登録工具リスト、および特殊工具タイプリストで選択できます。

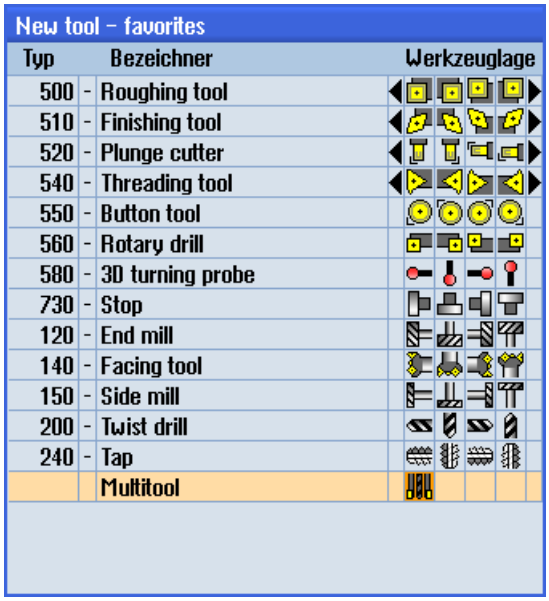


図 15-18 マルチ工具の登録工具リスト

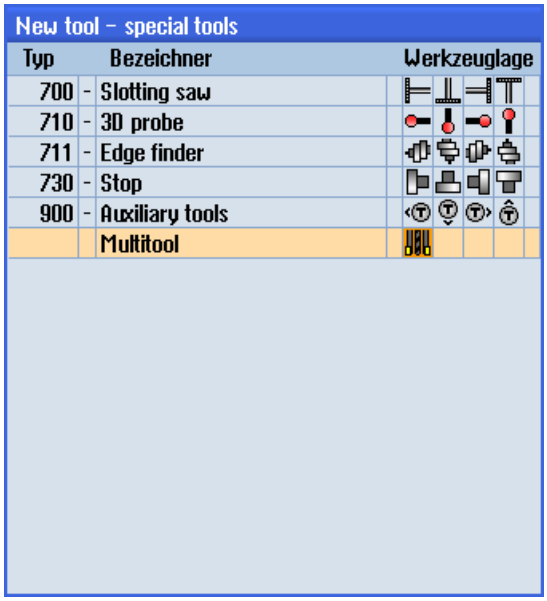


図 15-19 マルチ工具付き特殊工具の選択リスト

手順

1. 工具リストを開きます。
2. 工具を作成する位置にカーソルを置きます。

   この場合、空きマガジンロケーション、またはマガジン以外の NC 工具メモリを選択できます。

   また、NC 工具メモリの操作エリアで、既存の工具にカーソルを置くことができます。表示された工具のデータは上書きされません。

3. [新規工具]ソフトキーを押します。

   [新しい工具 - 登録工具]ウィンドウが開きます。

   または

   [特殊工具 700-900]ソフトキーを押します。

4. マルチ工具を選択し、[OK]ソフトキーを押します。

   [新工具]ウィンドウが表示されます。

5. マルチ工具の名称を入力し、マルチ工具ロケーションの番号を定義し、間隔のタイプの特定方法(例: マルチ工具ロケーション番号)を選択します。

   間隔の特定のために角度を選択した場合は、各マルチ工具ロケーションの角度値として基準ロケーションに対する間隔を入力します。

   マルチ工具が工具リストに作成されます。

工具作成手順は、別の方法で定義することもできます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

15.14.3 マルチ工具への工具の取り付け

必要条件

工具リスト内でマルチ工具が作成されました。

手順

1. 工具リストを開きます。

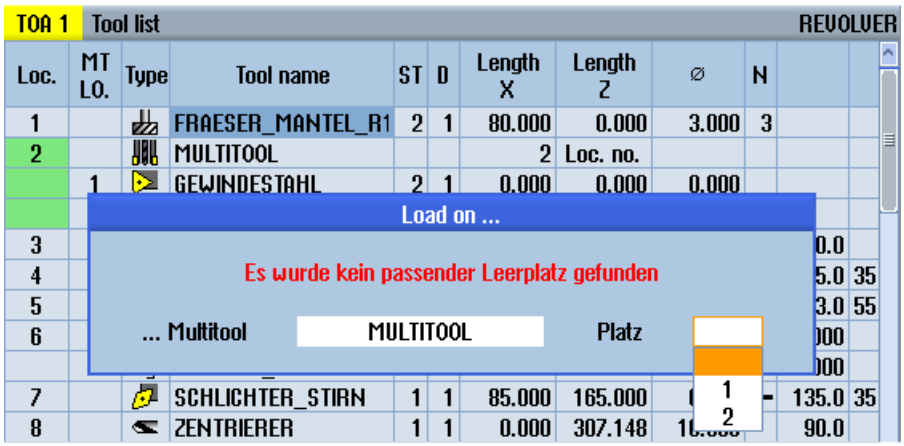
2. 必要なマルチ工具を選択し、空いているマルチ工具ロケーションにカーソルを置いて、[新規工具]ソフトキーを押します。

当該の選択リスト(例: 登録工具)を使用して、必要な工具を選択します。

または

マルチ工具に取り付ける工具にカーソルを置き、[ロード]ソフトキーと[マルチツール]ソフトキーを押します。

[ロード先...]ウィンドウが開きます。



必要なマルチ工具、および工具を取り付けるマルチ工具ロケーションを選択します。

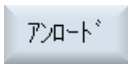
15.14.4 マルチ工具からの工具の取り外し

マルチ工具を機械的に再割り当てした場合(つまり、新しい工具を取り付けた場合)、工具リスト内の古い工具をマルチ工具から取り外してください。

このためには、削除する工具が配置されている行にカーソルを置きます。 工具の取り外しの時には、NC メモリ内のマガジン以外の工具リストに自動的に工具が保存されます。

手順

1. 工具リストを開きます。



2. マルチ工具から取り外したい工具の上にカーソルを置き、[アンロード]ソフトキーを押します。

   または

   マルチ工具から取り外し、削除する工具の上にカーソルを置き、[工具削除]ソフトキーを押します。

15.14.5 マルチ工具の削除

手順

1. 工具リストを開きます。
2. 削除するマルチ工具にカーソルを置きます。

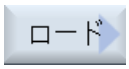
3. [マルチツール削除]ソフトキーを押します。

   マルチ工具と、そこに収容されているすべての工具が削除されます。

15.14.6 マルチ工具のロードとアンロード

手順

1. 工具リストを開きます。
2. マガジンにロードするマルチ工具にカーソルを置きます。

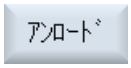


3. [ロード先]ウィンドウが開きます。
   [... ロケーション]欄に、最初の空きマガジンロケーションの番号が事前に割り当てられています。

4. 推奨された空きロケーションにマルチ工具をロードするには、[OK]ソフトキーを押します。
   または
   目的のロケーション番号を入力し、[OK]ソフトキーを押します。

   工具を含むマルチ工具が指定のマガジンロケーションにロードされます。

マルチ工具のアンロード



1. マガジンからアンロードしたいマルチ工具の上にカーソルを置き、[アンロード]ソフトキーを押します。
   マルチ工具がマガジンからアンロードされ、NC メモリ内で工具リストの最後に保存されます。

15.14.7 マルチ工具の更新

マルチ工具とマルチ工具内の工具は、相互に独立して無効にできます。

マルチ工具が無効にされている場合、工具交換によりマルチ工具の工具を交換できなくなります。

マルチ工具の 1 つの工具のみが一連の監視機能を備え、有効期間またはユニット数が尽きた場合、工具とその工具が存在するマルチ工具が無効にされます。 マルチ工具上の他の工具は無効にされません。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

監視機能付きの複数の工具がマルチ工具に取り付けられており、1 つの工具の有効期間またはユニット数が尽きた場合、その工具のみが無効にされます。

TOA 2 Werkzeugverschleiß Revolver 25

Platz	MT Pl.	Typ	Werkzeugname	ST	D	ge2	ΔRadius	T C	Stück-zahl	Soll-wert	Vorw. grenze	G
1			SCHRUPPER	1	1	000	0.000					☐
2												
3												
4			MULTITOOL45									☑
	1		SCHRUPPER_HS	1	1	000	0.000	T	80.0	100.0	30.0	☐
	2		SCHRUPPER_GS	1	1	000	0.005	C	0	20	10	☑
5												
6			FRAESER	1	1	000	0.000					☐

更新

マルチ工具に取り付けられた工具の有効期限またはユニット数が尽きた場合にその工具を更新したときは、有効期間/ユニット数は設定値に設定されて、工具とマルチ工具が再度有効になります(解除状態は削除されます)。

監視機能付きの工具が取り付けられたマルチ工具を更新した場合、工具が無効にされているかどうかにかかわらず、マルチ工具上の全工具の有効期間/ユニット数が設定値に設定されます。

必要条件

工具を更新するためには、監視機能を有効化して設定値を設定してください。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [工具摩耗]ソフトキーを押します。

3. 現在無効になっている、更新したいマルチ工具にカーソルを置きます。

   または

   再度、更新したい工具にカーソルを置きます。

4. [更新]ソフトキーを押します。

   設定値として入力された値が、新しい工具寿命またはワークカウントとして入力されます。

   これで、工具とマルチ工具は、無効ではなくなります(無効状態が取り消されます)。

更新と位置決め

[位置決めによる更新]機能が設定された場合はまた、選択したマルチ工具が位置するマガジンロケーションもロードポイントに置かれます。 マルチ工具を交換できます。

すべての監視タイプの更新

「すべての監視タイプの更新」機能が設定されている場合、NC で工具に設定されているすべての監視タイプが更新のときにリセットされます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

参照先

試運転マニュアル SINUMERIK Operate(IM9)/SINUMERIK 840D sl

15.14.8 マルチ工具の再配置

マルチ工具をマガジン内で、別のマガジンロケーションに直接、再配置することができます。つまり、別のロケーションに工具を再配置するために、関連する工具付きのマルチ工具をマガジンからアンロードする必要はありません。

マルチ工具を再配置する場合、システムにより空きロケーションが自動的に提示されます。空きマガジンロケーションを直接、指定することもできます。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [マガジン]ソフトキーを押します。

3. 別のマガジンロケーションに再配置したいマルチ工具にカーソルを置きます。

4. [再配置]ソフトキーを押します。

   [...ロケーション...からの置換先...]ウィンドウが表示されます。[ロケーション]欄に、最初の空きマガジンロケーションの番号が事前に割り当てられています。

5. [OK]ソフトキーを押して、提示されたマガジンロケーションにマルチ工具を再配置します。

   または -

   目的のマガジン番号を[...マガジン]欄に入力し、目的のマガジンロケーション番号を[ロケーション]欄に入力します。

[OK]ソフトキーを押します。

工具付きのマルチ工具が指定のマガジンロケーションに再配置されます。

15.14.9 マルチ工具の位置を決め

マガジンを位置決めできます。 この場合、マガジンロケーションがロードポイントに位置決めされます。

主軸にあるマルチ工具は、位置決めできます。 マルチ工具が回転します。したがって、関連するマルチ工具ロケーションが加工位置に移動します。

手順

1. マガジンリストを開きます。
2. 加工位置に移動したいマルチ工具ロケーションにカーソルを置きます(マルチ工具は主軸にあります)。

3. [マルチツール位置決め]ソフトキーを押します。

   主軸にあるマルチ工具のマルチ工具ロケーションにカーソルがある場合、マルチ工具ロケーションは加工位置に位置決めされます。

プログラム管理 16

16.1 概要

プログラムマネージャからいつでもプログラムにアクセスして実行、編集、コピー、または名称の変更をおこなうことができます。 また、不要になったプログラムを保存先から削除してメモリ容量を増やすことができます。

通知
USB フラッシュメモリからの実行 USB フラッシュメモリからの直接の実行はお勧めできません。 運転中に衝撃をうけたり、誤って USB フラッシュメモリを取り外したりすることによる接触不良、抜け落ちや破損を保護できません。 運転中に USB フラッシュメモリを取り外すと、運転が中止されてワークが損傷します。

プログラムの格納

以下の保存先が考えられます。

- NC
- ローカルドライブ
- ネットワークドライブ
- USB ドライブ
- RS-232C

ソフトウェアオプション

[ローカルドライブ]ソフトキーを表示するには、(PCU50 または PC/PG での SINUMERIK　Operate ではない)「NCU の CF カードへの 256MB HMI ユーザーメモリ追加」のオプションが必要です。

他のワークステーションとのデータ交換

他のワークステーションとプログラムとデータを交換するための、以下の選択肢があります。

- USB ドライブ(USB フラッシュメモリなど)
- ネットワークドライブ

保存先の選択

水平ソフトキーバーで、表示したいディレクトリとプログラムのある保存先を選択できます。 パッシブファイルシステムデータの表示に使用する[NC]ソフトキーの他に、さらにソフトキーを表示することができます。

[USB]ソフトキーは、外部格納媒体が接続されている時にだけ操作可能です(例えば、操作パネルの USB ポートに USB フラッシュメモリが差し込まれている場合)。

ディレクトリの構成

一覧で、左側の列にあるシンボルの意味は以下の通りです。

　ディレクトリ

　プログラム

プログラムマネージャが最初に呼び出された時は、すべてのディレクトリにプラス記号が付けられます。

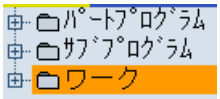


図 16-1　プログラムマネージャのプログラムディレクトリ

空きディレクトリの前に付いているプラス記号は、そのディレクトリの最初の読み取り後に削除されます。

ディレクトリとプログラムは、常に以下のすべての情報と共に表示されます。

- 名称

  名称は、最大で 24 文字の長さにすることができます。

  使用可能な文字は、すべての大文字(アクセント記号なし)、数字、アンダーバーです。

- タイプ

  ディレクトリ: WPD

  プログラム: MPF

  サブプログラム: SPF

  初期化プログラム: INI

  ジョブリスト: ジョブ

  工具データ: TOA

  マガジンの割り当て: TMA

  原点: UFR

  R 変数: RPA

  グローバルユーザーデータ/定義: GUD

  セッティングデータ: SEA

  プロテクションゾーン: PRO

  真直度補正: CEC

- 容量(バイト単位)
- 日付/時間(作成または最後の変更)

現在のプログラム

選択されたプログラム、つまり、現在のプログラムには、緑色のシンボルが付けられます。

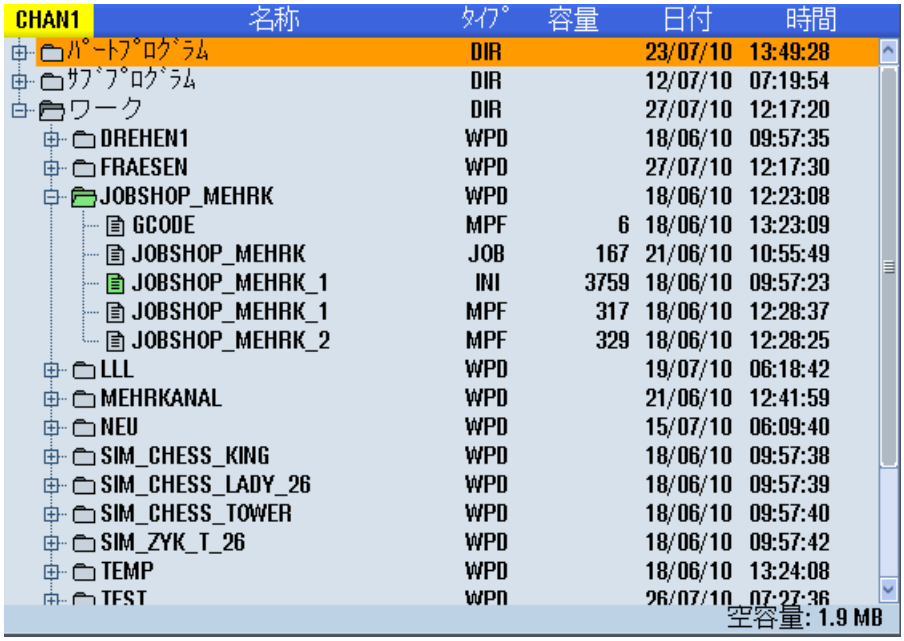


図 16-2　　緑で表示された現在のプログラム

16.1.1　NCメモリ

NC ワーキングメモリ全体が、すべての工具、メインプログラム、サブプログラムと共に表示されます。

ここでは、さらにサブディレクトリを作成することができます。

実施手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. [NC]ソフトキーを押します。

16.1.2 ローカルドライブ

CF カードのユーザーメモリまたはローカルハードディスクに保存されているワーク、メインプログラム、サブプログラムが表示されます。

保存のために、NC メモリシステム構成の割り当て、または独自の保存システムの作成をおこなうことができます。

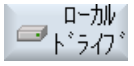
ここでは、任意のファイル(例えば、メモのあるテキストファイル)を保存するために任意の数のサブディレクトリを作成することができます。

ソフトウェアオプション

[ローカルドライブ]ソフトキーを表示するには、(PCU50 または PC/PG での SINUMERIK Operate 用ではない)「NCU の CF カードへの 256MB HMI ユーザーメモリ追加」のオプションが必要です。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。



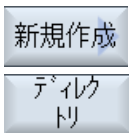
2. [ローカルドライブ]ソフトキーを押します。

ローカルドライブ上で、NC メモリのディレクトリ構造を割り当てることができます。またこれにより、検索処理が簡略化します。

手順

1. ローカルドライブを選択します。

2. メインディレクトリにカーソルを置きます。



3. [新規作成]ソフトキーおよび[ディレクトリ]ソフトキーを押します。
[新しいディレクトリ]ウィンドウが開きます。

4. [名称]入力欄で、「mpf.dir」、「spf.dir」、および「wks.dir」と入力し、[OK]ソフトキーを押します。
メインディレクトリの下に、ディレクトリ「パートプログラム」、「サブプログラム」、および「ワーク」が作成されます。

16.1.3 USBドライブ

USB ドライブを使用して、データを出し入れすることができます。 例えば、NC にコピーして、外部で作成されたプログラムを実行することができます。

通知
USB フラッシュメモリからの実行 USB フラッシュメモリからの直接の実行はお勧めできません。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. [USB]ソフトキーを押します。

注記

[USB]ソフトキーは、操作パネルの前面に USB フラッシュメモリが挿入されている時にだけ操作可能です。

16.2 プログラムのオープンとクローズ

プログラムの詳細を表示したり、修正する場合は、エディタでプログラムを開きます。

プログラムが NCK メモリに入っていれば、プログラムを開いているときに、すでにナビゲーションが可能になっています。 プログラムブロックは、プログラムが完全に開かれた場合に編集できます。 プログラムを開く状況は、ダイアログ行で追跡できます。

ローカルネットワーク、USB フラッシュメモリ、またはネットワーク接続で開かれたプログラムでは、プログラムが完全に開かれた場合にだけナビゲーションが可能です。プログラムを開く時は、進捗状況メッセージボックスが表示されます。

注記

エディタでのチャネル切り替え

プログラムを開くと、現在選択されているチャネルに対してエディタが開かれます。このチャネルは、プログラムのシミュレートに使用します。

エディタ内でチャネルを切り替えても、エディタに影響はありません。 エディタを閉じると他のチャネルに切り替わります。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 目的の保存先を選択し、編集したいプログラムの上にカーソルを置きます。

3. [開く]ソフトキーを押します。

   または

   <INPUT>キーを押します。

   または

   <右カーソル>キーを押します。

   または

   プログラムをダブルクリックします。

   選択されたプログラムが[エディタ]操作エリアに開かれます。

4. 必要なプログラムの変更をおこないます。

5. [NC 選択]ソフトキーを押して[運転]操作エリアに切り替え、実行を開始します。

プログラム実行中は、ソフトキーは無効になります。

プログラムの閉じ方

[>>]ソフトキーと[終了]ソフトキーを押して、プログラムとエディタを閉じます。

または

プログラムの最初の行の先頭にカーソルがある場合は、<左カーソル>キーを押してプログラムとエディタを閉じます。

[終了]で終了したプログラムをもう一度開く場合は、<Program>キーを押します。

注記

プログラムは、閉じなくても実行することができます。

16.3 プログラムの実行

実行のためにプログラムを選択すると、コントローラが自動的に[運転]操作エリアに切り替わります。

プログラムの選択

目的のプログラムまたはワークにカーソルを置いて、ワーク(WPD)、メインプログラム(MPF)、またはサブプログラム(SPF)を選択します。

ワークの場合、ワークディレクトリに同じ名称のプログラムが入っているとします。そのプログラムは実行のために自動的に選択されます(例えば、ワーク SHAFT.WPD を選択すると、メインプログラム SHAFT.MPF が自動的に選択されます)。

同じ名称の INI ファイルが存在する場合(例えば、SHAFT.INI)、パートプログラムを選択すると、このファイルがパートプログラムの最初の起動時に 1 回だけ実行されます。

その他のすべての INI ファイルは、マシンデータ MD11280 $MN_WPD_INI_MODE に従って実行されます。

MD11280 $MN_WPD_INI_MODE=0:

選択されたワークと同じ名称の INI ファイルが実行されます。 例えば、SHAFT1.MPF を選択した場合、<CYCLE START>により SHAFT1.INI ファイルが実行されます。

MD11280 $MN_WPD_INI_MODE=1:

選択したメインプログラムと同じ名称を持つタイプ SEA、GUD、RPA、UFR、PRO、TOA、TMA、および CEC のすべてのファイルが指定された順序で実行されます。 ワークディレクトリに格納されたメインプログラムは、複数のチャネルで選択して処理することができます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 目的の格納場所を選択し、実行したいワーク/プログラムの上にカーソルを置きます。

3. [選択]ソフトキーを押します。

   コントローラが自動的に[運転]操作エリアに切り替わります。

   または

   選択したプログラムがすでに[プログラム]操作エリアで開かれている場合は、

   [NC 実行]ソフトキーを押します。

   <CYCLE START>キーを押します。

   ワークの加工が開始されます。

注記

NCK メモリ、ローカルドライブ、または USB ドライブにあるワーク/プログラムだけが、実行のために選択可能です。

16.4 ディレクトリ/プログラム/ジョブリスト/プログラムリストの作成

16.4.1 ディレクトリの新規作成

ディレクトリ構造により、プログラムおよびデータを簡単に管理することができます。ローカルドライブおよびUSB/ネットワークドライブ上のディレクトリ内にサブディレクトリを作成できます。

次に、サブディレクトリ内にプログラムを作成し、それに対してプログラムブロックを作成できます。

注記

ディレクトリ名称の最後に、.DIR または.WPD を付けてください。名称の最大の長さは、拡張子を含めて 49 文字です。

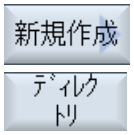
すべての英字、数字、およびアンダーバーを名称の割り当てに使用することができます。 名称は、自動的に大文字に変換されます。

この制約事項は、USB/ネットワークドライブでの作業には適用されません。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 自分の目的とする格納媒体、つまりローカルドライブまたは USB ドライブを選選択します。



3. ローカルネットワークに新しいディレクトリを作成する場合は、一番上のフォルダにカーソルを置いて、[新規作成]および[ディレクトリ]ソフトキーを押します。

   [新しいディレクトリ]ウィンドウが開きます。

4. 目的のディレクトリ名称を入力し、[OK]ソフトキーを押します。

16.4.2 ワークの新規作成

ワーク内に、メインプログラム、初期化ファイル、工具オフセットなどのさまざまなタイプのファイルを設定できます。

注記

ワークディレクトリ

828D には、工具ディレクトリをネストするオプションがあります。 呼び出し行の長さが制限されています。 ワーク名の入力時に最大文字数に達すると通知されます。

840D sl では、ワークディレクトリ(WPD)で、NC メモリに追加のワークディレクトリを作成することはできません。 ローカルドライブ、USB、およびネットワークドライブに、自由なディレクトリ構造を作成することができます。つまり、1 つのワーク内に他のワークや任意の数のディレクトリを作成できます。 このデータを NC メモリにコピーした場合、呼び出し行の長さがチェックされます。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 目的の保存先を選選択し、ワークを作成したいフォルダの上にカーソルを置きます。

3. [新規作成]ソフトキーを押します。
   [新しいワーク]ウィンドウが表示されます。
4. テンプレートがある場合は、必要に応じて選択します。

5. 目的のワーク名称を入力して、[OK]ソフトキーを押します。
   名称は、最大で 24 文字の長さにすることができます。
   すべての英字、数字、アンダーバー記号(_)を使用できます。
   ディレクトリタイプ(WPD)は初期設定で設定されます。
   ワーク名称の付いた新しいフォルダが作成されます。
   [新規 G コードプログラム]ウィンドウが開きます。

6. プログラムを作成したい場合は、もう一度[OK]ソフトキーを押します。
   プログラムがエディタで開かれます。

16.4.3 新しいGコードプログラムの作成

ディレクトリ/ワークで、G コードプログラムを作成し、それに対して G コードブロックを作成することができます。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 目的の格納場所を選選択し、プログラムを格納したいフォルダの上にカーソルを置きます。

3. [新規作成]ソフトキーを押します。

[新規 G コードプログラム]ウィンドウが開きます。

4. テンプレートが使用できる場合は、必要に応じて選択します。

5. ファイルタイプ(MPF または SPF)を選択します。

   NC メモリを選択していて、「サブプログラム」または「パートプログラム」フォルダのどちらかを選択している場合、サブプログラム(SPF)またはメインプログラム(MPF)を 1 つだけしか作成できません。

6. 目的のプログラム名称を入力して、[OK]ソフトキーを押します。

   プログラム名称は最大 24 文字の長さにできます。

   すべての文字(特殊文字、言語独自の特殊文字、アジア言語文字またはキリール文字は例外です)、番号とアンダーバー(_)を使用できます。

16.4.4 新しいShopTurnプログラム

パートプログラムとワークディレクトリで、ShopTurn プログラムを作成後、そのプログラム用の加工ステップを作成できます。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 目的の格納場所を選択し、プログラムの格納先にしたいフォルダ上にカーソルを置きます。

3. [新規作成]ソフトキーを押します。

4. [ShopTurn]ソフトキーを押します。
   [新しいシーケンシャルプログラム]ウィンドウが開きます。
   [ShopTurn]タイプを指定します。

5. 目的のプログラム名称を入力し、[OK]ソフトキーを押します。

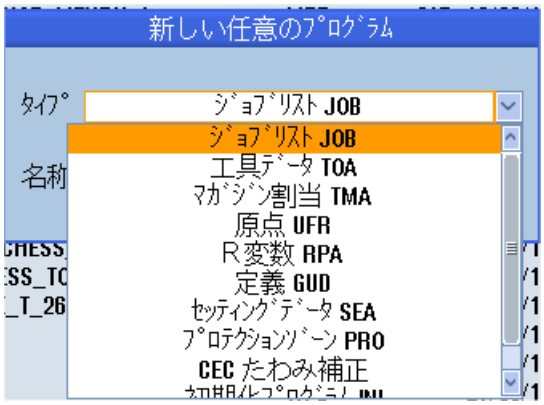
   プログラム名称は最大で 28 文字(名称 + ドット + 3 文字の拡張子)です。

   すべての文字(特殊文字、言語独自の特殊文字、アジア言語文字またはキリール文字は例外です)、番号およびアンダーバー(_)を使用できます。

16.4.5 任意ファイルの新規作成

個々のディレクトリまたはサブディレクトリに、希望する任意の形式のファイルを作成することができます。

これは、NC メモリには適用されません。 そこでは、[任意]ソフトキーを使用して、ワークディレクトリに以下のファイルタイプを作成することができます。



手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 目的の格納場所を選択し、ファイルを作成したいフォルダの上にカーソルを置きます。

3. [新規作成]および[任意]ソフトキーを押します。
   [新しい任意のプログラム]ウィンドウが表示されます。

4. NC メモリのワークディレクトリを選択している場合は、[タイプ]選択欄からファイルタイプを選択し(例えば、[定義 GUD])、作成するファイルの名前を入力します。
   ファイルは自動的に、選択されたファイル形式となります。
   または
   作成するファイルの名前とファイル形式を入力します(例えば、My_Text.txt など)。
   名前は、最大で 24 文字の長さにすることができます。
   すべての英字、数字、アンダーバー記号(_)を使用できます。

5. [OK]ソフトキーを押します。

16.4.6 ジョブリストの作成

ワークごとに、ワークの選択を補足するためのジョブリストを作成できます。

ジョブリストで、異なったチャネルでのプログラムの選択のための命令を指定します。

構文

ジョブリストには、SELECT 選択命令が含まれます。

SELECT <program> CH=<channel number> [DISK]

SELECT 命令は、特定の NC チャネルで実行するプログラムを選択します。 選択されたプログラムは、NC のワーキングメモリにロードされている必要があります。 DISK パラメータにより、外部からの実行(CF カード、USB データ記憶媒体、ネットワークドライブ)を選択できます。

- <Program>

  選択するプログラムの絶対または相対パスの指定

  例:

  – //NC/WCS.DIR/SHAFT.WPD/SHAFT1.MPF

  – SHAFT2.MPF

- <Channel number>

  プログラムを選択する NC チャネルの番号

  例:

  CH=2

- [DISK]

  NC メモリ内に存在せず、「外部から」実行されるプログラムのオプションパラメータ

  例:

  SELECT //remote/myshare/shaft3.mpf CH=1 DISK

Comment

コメントはジョブリスト内で、行の最初に「;」を付けるか、丸括弧で囲んで識別されます。

テンプレート

ジョブリストの新規作成時に、当社または工作機械メーカのテンプレートを選択できます。

ワークの実行

ワークに対して[選択]ソフトキーを押すと、対応するジョブリストの構文がチェックされて実行されます。 カーソルをジョブリストに置いて選択することもできます。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. [NC]ソフトキーを押し、「ワーク」ディレクトリで、ジョブリストを作成したいプログラムにカーソルを置きます。

3. [新規作成]および[任意]ソフトキーを押します。
   [新しい任意のプログラム]ウィンドウが開きます。

4. [タイプ]選択欄からエントリ[ジョブリスト JOB]を選択し、名称を入力して[OK]ソフトキーを押します。

16.4.7 プログラムリストの作成

プログラムリストにプログラムを入れ、PLC から選択して実行することもできます。

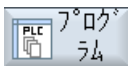
プログラムリストには、最高で 100 までのエントリを入れることができます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

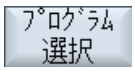
1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。



2. メニュー更新キーを押して、[プログラムリスト]ソフトキーを押します。

   [プログラムリスト]ウィンドウが開きます。

3. 目的の行(プログラム番号)にカーソルを置きます。



4. [プログラム選択]ソフトキーを押します。

   [プログラム]ウィンドウが開きます。 ワークディレクトリ、パートプログラムディレクトリ、サブプログラムディレクトリのある NC メモリのデータツリーが表示されます。

5. 目的のプログラムにカーソルを置いて、[OK]ソフトキーを押します。

   選択したプログラムが、パスと一緒にリストの最初の行に挿入されます。

   または

   プログラム名称を直接、リストに入力します。

   エントリを手動で作成する場合は、パスを間違えないように注意してください(例: //NC/WKS.DIR/MEINPROGRAMM.WPD/MEINPROGRAMM.MPF)。

   //NC と拡張子(.MPF)は自動的に追加されます。

   複数チャネルの機械では、どのチャネルでプログラムを選択するかを指定できます。

6. リストからプログラムを削除するには、該当する行にカーソルを置いて[削除]ソフトキーを押します。

   または

   プログラムリストからすべてのプログラムを削除するには、[すべて削除]ソフトキーを押します。

16.5 テンプレートの作成

パートプログラムおよびワークの作成に使用するための独自のテンプレートを保存できます。 これらのテンプレートにより、その他の編集のための基本的な雛形が提供されます。

テンプレートは、作成したすべてのパートプログラムおよびワークに使用できます。

テンプレートの保存場所

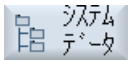
パートプログラムまたはワークの作成に使用するテンプレートは、以下のディレクトリに保存されます。

HMI Data/Templates/Manufacturer/Part programs または Workpieces

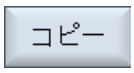
HMI Data/Templates/User/Part programs または Workpieces

手順

1. [スタートアップ]操作エリアを選択します。



2. [システムデータ]ソフトキーを押します。



3. テンプレートとして保存したいファイルの上にカーソルを置いて、[コピー]ソフトキーを押します。

4. データを保存したいディレクトリ - 「パートプログラム」または「ワーク」 - を選択し、[貼り付け]ソフトキーを押します。

   保存されたテンプレートは、パートプログラムまたはワークの作成時に選択できます。

16.6 ディレクトリとファイルの検索

プログラムマネージャで特定のディレクトリまたはファイルを検索することができます。

注記

プレースホルダによる検索

以下のプレースホルダを使用して、検索を簡単におこなえます。

- "*": 任意の文字列と置き換わります。
- "?": 任意の文字と置き換わります。

検索方法

選択されたすべてのディレクトリとそのサブディレクトリで検索がおこなわれます。

ファイルにカーソルを置くと、上位のディレクトリから検索がおこなわれます。

注記

開かれているディレクトリでの検索

検索を正常におこなうために、閉じているディレクトリを開きます。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 検索を実行したい保存先を選択し、[>>]と[検索]ソフトキーを押します。

   [ファイルを検索します]ウィンドウが表示されます。

3. [テキスト]欄に目的の検索語を入力します。

   注記: ファイルを検索するときは、拡張子の付いた完全な名称を入力します(DRILLING.MPF など)。

4. 必要に応じて、[大文字、小文字表記の区別]チェックボックスを有効にします。

5. [OK]ソフトキーを押して検索を開始します。

6. 対応するディレクトリまたはファイルが見つかると、マークされます。

7. ディレクトリまたはファイルが目的の結果に対応していない場合は、[継続検索]ソフトキーと[OK]ソフトキーを押します。

または

検索をキャンセルする場合は、[キャンセル]ソフトキーを押します。

16.7 プレビューでのプログラムの表示

編集を始める前に、プレビューでプログラムの内容を表示することができます。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 格納場所を選選択し、当該プログラムの上にカーソルを置きます。

3. [>>]および[プレビューウィンドウ]ソフトキーを押します。
"[プレビュー: ...]" ウィンドウが開きます。

4. [プレビューウィンドウ]ソフトキーをもう一度押すと、ウィンドウが閉じます。

16.8 複数のディレクトリ/プログラムの選択

さらに多くの処理をおこなうために、複数のファイルとディレクトリを選択することができます。 ディレクトリを選択すると、その下にあるすべてのディレクトリとファイルも選択されます。

注記

選択されたファイル

ディレクトリ内のファイルを個々に選択した場合、ディレクトリを閉じると選択がキャンセルされます。

ディレクトリ全体をそこに入っているすべてのファイルを含めて選択している場合は、ディレクトリを閉じても選択は保持されます。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 目的の保存先を選択し、選択を開始したいファイルまたはディレクトリにカーソルを置きます。

3. [マーク]ソフトキーを押します。

ソフトキーが選択されます。

4. カーソルキーまたはマウスで、目的のディレクトリ/プログラムを選択します。

5. 再度[マーク]ソフトキーを押して、カーソルキーを無効にします。

選択のキャンセル

要素を選択しなおすと、現在の選択がキャンセルされます。

キーによる選択

キーの組み合わせ	意味
	選択を実行または拡張します。 項目は個別にしか選択できません。
	連続した選択を実行します。
	以前の選択はキャンセルされます。

マウスによる選択

キーの組み合わせ	意味
マウスの左ボタン	項目をクリックします: 項目が選択されます。 以前の選択はキャンセルされます。
マウスの左ボタン + 押下	次のクリックまで連続して項目が選択されます。
マウスの左ボタン + 押下	クリックするたびに項目を選択に追加します。 現在の選択が、クリックした項目を含めるように拡張されます。

16.9 ディレクトリ/プログラムのコピーと貼り付け

既存のプログラムと類似したディレクトリまたはプログラムを新規に作成する場合は、古いディレクトリまたはプログラムをコピーし、選択したプログラムまたはプログラムブロックだけを変更することにより時間を節約できます。

ディレクトリおよびプログラムのコピーと貼り付け機能は、USB/ネットワークドライブ(例: USB フラッシュメモリ)を介して他のシステムとデータ交換を行う場合にも使用できます。

コピーしたファイルまたはディレクトリを、別の場所に貼り付けることができます。

注記

ディレクトリは、ローカルドライブと、USB ドライブまたはネットワークドライブにだけ貼り付けることができます。

注記

書き込み保護

現在のディレクトリがユーザーに対して書き込み禁止になっている場合、この機能は提供されません。

注記

ディレクトリのコピー時に、連番の接尾辞が自動的に追加されます。

すべての英字、数字、およびアンダーバーを名前の割り当てに使用することができます。 名前は自動的に大文字に変換され、余分なドットはアンダーラインに変換されます。

例

コピー処理で名前が変更されない場合は、コピーが自動的に作成されます。

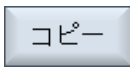
MYPROGRAM.MPF は MYPROGRAM__1.MPF にコピーされます。 次のコピー時には、MYPROGRAM__2.MPF などに変更されます。

ファイル MYPROGRAM.MPF、MYPROGRAM__1.MPF、および MYPROGRAM__3.MPF がディレクトリにすでに存在している場合、MYPROGRAM.MPF の次のコピーとして MYPROGRAM__2.MPF が作成されます。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 目的の格納場所を選択し、コピーしたいファイルまたはディレクトリにカーソルを置きます。



3. [コピー]ソフトキーを押します。

4. コピーしたディレクトリ/プログラムを貼り付けたいディレクトリを選択します。

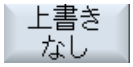
5. [貼り付け]ソフトキーを押します。

   同じ名前のディレクトリ/プログラムがすでにこのディレクトリに存在する場合は、通知されます。 新しい名前を割り当てるよう求められ、割り当てない場合はシステムがディレクトリ/プログラムに名前を割り当てます。

   名前に不適切な文字が含まれていたり、名前が長すぎる場合は、許容できる名前を入力するよう求めるガイダンスが表示されます。

6. 既存のディレクトリ/プログラムを上書きしたい場合は、[OK]または[すべて置換]ソフトキーを押します。

   または



   既存のディレクトリ/プログラムを上書きしない場合は、[上書きなし]ソフトキーを押します。

   または

   次のファイルでコピー操作を続行するには、[スキップ]ソフトキーを押します。

   または

   ディレクトリ/プログラムを別の名前で貼り付けたい場合は、別の名前を入力して[OK]ソフトキーを押します。

注記

同じディレクトリへのファイルのコピー

ファイルを同じディレクトリにコピーすることはできません。 新しい名前でファイルをコピーしてください。

16.10 ディレクトリ/プログラムの削除

データ管理の一覧を分かりやすい状態に保つために、使用しなくなったプログラムやディレクトリをときどき削除してください。 必要に応じて、外部データ媒体(USB フラッシュメモリ)やネットワークドライブに事前にデータをバックアップしてください。

ディレクトリを削除すると、このディレクトリに含まれているすべてのプログラム、工具データ、原点データ、およびサブディレクトリが削除されます。

ShopTurn の Temp ディレクトリ

NCK メモリのスペースを解放したい場合は、「TEMP」ディレクトリの内容を削除します。 このディレクトリは、ShopTurn がソリッド加工運転の計算のために内部で作成したプログラムを格納する場所です。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. 目的の保管場所を選択し、削除したいファイルまたはディレクトリにカーソルを置きます。

3. [>>]ソフトキーと[削除]ソフトキーを押します。
   ファイルまたはディレクトリを本当に削除するかどうかをたずねるガイダンスが表示されます。

4. [OK]ソフトキーを押して、プログラム/ディレクトリを削除します。

   - または -.

   [キャンセル]ソフトキーを押して、処理をキャンセルします。

16.11 ファイルおよびディレクトリ属性の変更

ディレクトリとファイルに関する情報を、[属性...]ウィンドウで表示できます。

作成日に関する情報が、ファイルのパスと名称の隣に表示されます。

名称を変更できます。

アクセス権の変更

実行、書き込み、リスト表示、読み取りのためのアクセス権が、[属性]ウィンドウに表示されます。

- 実行: 選択に使用されます。
- 書き込み: ファイルまたはディレクトリの変更と削除を制御します。

キースイッチ 0 から現在の保護レベルまでのアクセス権を設定できます。 保護レベルが現在の保護レベルよりも高い場合は、変更できません。

注記

アクセス権の設定

書き込みまたは削除のためのアクセス権の設定は、MD 51050 で評価されます。

ディレクトリとファイルの変更

「slfsfileattributes.ini」設定ファイルを使用して、NC とユーザーメモリ(ローカルドライブ)のディレクトリおよびファイルタイプのアクセス権を変更または事前に割り当てることができます。

ディレクトリ HMI data/Templates/Examples/Configuration files の
システムデータにテンプレートがあります。

設定ファイルを編集後、ディレクトリ HMI data/Settings/Manufacturer または HMI data/Settings/User にファイルを保存します。

新しいアクセス権は、機械の再起動後に有効になります。 電源投入時にファイル内でエラーが検出された場合は、対応するエラーメッセージ(slfsfileattributesError.txt)が HMI data/Template/Examples/Configuration data に保存されます。

参照先

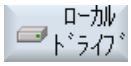
詳しい説明は、以下のマニュアルを参照してください。

「試運転マニュアル SINUMERIK Operate(IM9)/SINUMERIK 840D sl」

手順

1. プログラムマネージャを選択します。

2. 目的の保存先を選択し、属性を表示または変更したいファイルまたはディレクトリにカーソルを置きます。



3. [>>]と[属性]ソフトキーを押します。
   [属性...]ウィンドウが表示されます。

...

4. 必要な変更を入力します。
   注記： 操作画面で NC メモリに変更を保存することができます。

5. [OK]ソフトキーを押して、変更を保存します。

16.12 EXTCALL

EXTCALL 命令は、ローカルドライブ、USB データ記憶媒体、またはネットワークドライブ上のファイルにパートプログラムからアクセスするのに使用できます。

プログラマは、セッティングデータ SD $SC42700 EXT_PROG_PATH を使用してソースディレクトリを設定し、読み込むサブプログラムのファイル名称を EXTCALL 命令で指定します。

一般条件

EXTCALL 呼び出しでは、以下の必要条件を考慮してください。

- ネットワークドライブからは、EXTCALL を使用して MPF または SPF 拡張子を持つファイルだけが呼び出せます。
- ファイルとパスは、NCK の命名規程(名称は最大で 25 文字、識別子は 3 文字)に適合している必要があります。
- 以下の場合、プログラムは EXTCALL 命令によってネットワークドライブ上で検索されます。
  - SD $SC42700 EXT_PROG_PATH ありの場合、検索パスはネットワークドライブまたはネットワークドライブ上にあるディレクトリを参照します。 プログラムは直接、そのレベルに格納されている必要があり、サブディレクトリは検索されません。
  - SD $SC42700 なしの場合: プログラムの正しい保存先が、ネットワークドライブのサブディレクトリも指定できるフルパス指定によって、EXTCALL 呼び出し自体で指定されます。
- 外部格納媒体(Windows システム)で生成されたプログラムでは、大文字と小文字の構文が区別されます。

注記

EXTCALL の最大パス長

パスの長さは、112 文字を超えることはできません。 パスは、セッティングデータ(SD $SC42700)の内容とパートプログラムから EXTCALL を呼び出すためのパスデータから構成されます。

EXTCALL 呼び出しの例

セッティングデータを使用して、対象とするプログラムの検索を実行できます。

- SD42700 が未設定の場合の、TCU 上の USB ドライブ(インタフェース X203 の USB 格納機器)の呼び出し: 例えば、EXTCALL 「//TCU/TCU1 /X203 ,1/TEST.SPF」

  または

  SD42700 が「//TCU/TCU1 /X203 ,1」の場合の、TCU 上の USB ドライブ(インタフェース 203 の USB 格納機器)の呼び出し: EXTCALL 「TEST.SPF」

- SD $SC 42700 が未設定の場合の、前面パネル接続の USB (USB フラッシュメモリ) の呼び出し: 例えば、EXTCALL 「//ACTTCU/FRONT,1/TEST.SPF」

  または

  SD42700 が「//ACTTCU/FRONT,1」の場合の、前面パネル接続の USB (USB フラッシュメモリ)の呼び出し: EXTCALL 「TEST.SPF」

- SD42700 が未設定の場合の、ネットワークドライブの呼び出し: 例: EXTCALL "//computer name/enabled drive/TEST.SPF"

  または

  SD $SC42700 が「//Computer name/enabled drive」の場合の、ネットワークドライブの呼び出し: EXTCALL 「TEST.SPF」

- HMI ユーザーメモリ(ローカルドライブ)の使用:
  - ローカルドライブでは、パートプログラムディレクトリ(mpf.dir)、サブプログラムディレクトリ(spf.dir)、およびワークディレクトリ(wks.dir)と、対応するワークディレクトリ(.wpd)が作成されています。

    SD42700 が未設定の場合: EXTCALL 「TEST.SPF」

    コンパクトフラッシュカードでは、NCK パートプログラムメモリの場合と同じ検索処理が使用されます。
  - ローカルドライブ上で、独自のディレクトリ(例:my.dir)が作成されています。

    完全なパスの指定: 例: EXTCALL "/card/user/sinumerik/data/prog/my.dir/TEST.SPF"

    指定されたファイルが検索されます。

注記

ローカルドライブ、コンパクトフラッシュカード、および USB 前面パネル接続の略語

ローカルドライブ、コンパクトフラッシュカード、および USB 前面パネル接続の略語として、LOCAL_DRIVE:、CF_CARD: および USB:を使用できます (例: EXTCALL "LOCAL_DRIVE:/spf.dir/TEST.SPF")。
また、略語の CF_Card と LOCAL_DRIVE を使用することもできます。

ソフトウェアオプション

[ローカルドライブ]ソフトキーを表示するには、(PCU50/PC での SINUMERIK Operate 用ではない)「NCU の CF カードへの 256MB HMI ユーザーメモリ追加」のオプションが必要です。

通知
USB フラッシュメモリからの実行 USB フラッシュメモリからの直接の実行はお勧めできません。 運転中に衝撃をうけたり、誤って USB フラッシュメモリを取り外したりすることによる接触不良、抜け落ちや破損を保護できません。 運転中に USB フラッシュメモリを取り外すと、運転が中止されてワークが損傷します。

工作機械メーカ

EXTCALL 呼び出しの処理を有効または無効にできます。

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

16.13 データのバックアップ

16.13.1 プログラムマネージャでのアーカイブの生成

NC メモリとローカルドライブから個別にファイルを保存することができます。

アーカイブのフォーマット

アーカイブをバイナリフォーマットまたは テープ出力フォーマットで保存することができます。

保存先

[スタートアップ]操作エリア内のシステムデータのアーカイブフォルダならびに USB ドライブとネットワークドライブが、保存先として使用可能です。

手順

1. 「プログラムマネージャ」操作エリアを選択します。

2. 保存対象のファイル(一つまたは複数)の保存先を選択します。

3. ディレクトリで、アーカイブの生成に必要なファイルを選択します。

   または

   複数のファイルまたはディレクトリをバックアップしたい場合は、[マーク]ソフトキーを押し、カーソルキーまたはマウスを使用して、目的のディレクトリまたはファイルを選択します。

4. [>>]と[アーカイブ]ソフトキーを押します。

5. [アーカイブ作成]ソフトキーを押します。

   [アーカイブの作成: 保存先の選択]ウィンドウが開きます。

6. 特定のディレクトリまたはサブディレクトリを検索したい場合は、目的の保存先にカーソルを置き、[検索]ソフトキーを押して検索ダイアログに必要な検索語を入力し、[OK]ソフトキーを押します。

注記： プレースホルダ「*」(任意の文字列と置き換わります)と「?」 (任意の文字と置き換わります)により、検索がおこないやすくなります。

または

目的の保存先を選択し、[新しいディレクトリ]ソフトキーを押して[新しいディレクトリ]ウィンドウに希望する名称を入力し、[OK]ソフトキーを押してディレクトリを作成します。

7. [OK]を押します。

[アーカイブの作成: 名前]ウィンドウが開きます。

9. フォーマット(例: アーカイブ ARC(バイナリフォーマット))を選択し、該当する名称を入力して[OK]ソフトキーを押します。

保存が正常におこなわれると、メッセージが表示されます。

16.13.2 システムデータによるアーカイブの生成

特定のデータだけをバックアップしたい場合は、データツリーから目的のファイルを直接選択し、アーカイブを生成することができます。

アーカイブのフォーマット

アーカイブをバイナリフォーマットまたは テープ出力フォーマットで保存することができます。

選択したファイル(XML、ini、hsp、syf ファイル、プログラム)の内容をプレビューで表示することができます。

パス、名称、作成日および変更日などのファイルに関する情報を、[属性]ウィンドウで表示することができます。

必要条件

アクセス権が関連する操作エリアに対応していて、保護レベル 7(キースイッチ位置 0)から保護レベル 2 (パスワード: サービス)の範囲であること。

保存先

- /**user**/sinumerik/data/archive、または
  /**oem**/sinumerik/data/archive のコンパクトフラッシュカード
- すべての設定済み論理ドライブ(USB、ネットワークドライブ)

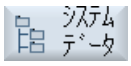
ソフトウェアオプション

コンパクトフラッシュカードのユーザーエリアにアーカイブを保存するには、[NCU の CF カードへの HMI ユーザーメモリ追加]オプションが必要です。

通知
USB フラッシュメモリ USB フラッシュメモリは、保持メモリ媒体としては適切ではありません。

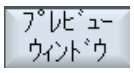
手順

1. [スタートアップ]操作エリアを選択します。



2. [システムデータ]ソフトキーを押します。
   データツリーが開きます。
3. データツリーで、アーカイブの生成に必要なファイルを選択します。
   または

   複数のファイルまたはディレクトリをバックアップしたい場合は、[マーク]ソフトキーを押し、カーソルキーまたはマウスを使用して、目的のディレクトリまたはファイルを選択します。
4.
   [**>>**]ソフトキーを押すと、その他のソフトキーが垂直バーに表示されます。



5. [プレビューウィンドウ]ソフトキーを押します。

   選択されたファイルの内容が小さいウィンドウに表示されます。[プレビューウィンドウ]ソフトキーをもう一度押して、ウィンドウを閉じます。

6. [属性]ソフトキーを押します。

   選択されたファイルに関する情報が、小さいウィンドウに表示されます。 [OK]ソフトキーを押して、ウィンドウを閉じます。

7. [検索]ソフトキーを押します。

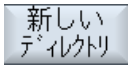
   特定のディレクトリまたはサブディレクトリを検索したい場合は、検索ダイアログに必要な検索語を入力し、[OK]ソフトキーを押します。

   注記： プレースホルダ「*」(任意の文字列と置き換わります)と「?」 (任意の文字と置き換わります)により、検索がおこないやすくなります。

8. [アーカイブ]ソフトキーと[アーカイブ作成]ソフトキーを押します。

   [アーカイブ の作成: 格納先の選択]ウィンドウが開きます。

   サブフォルダ「User」と「Manufacturer」を持つ「Archive」フォルダ、ならびに格納媒体(USB など)が表示されます。



9. 目的のアーカイブ先を選択し、[新しいディレクトリ]ソフトキーを押して適切なサブディレクトリを作成します。

   [新しいディレクトリ]ウィンドウが開きます。

10. 希望する名称を入力し、[OK]ソフトキーを押します。

    ディレクトリが、選択したフォルダの下に作成されます。

11. [OK]ソフトキーを押します。

    [アーカイブの作成: 名前]ウィンドウが開きます。

12. フォーマット(アーカイブ ARC(バイナリフォーマット)など)を選択し、希望する名称を入力して[OK]ソフトキーを押し、ファイル(一つまたは複数)を保存します。

    保存が正常におこなわれると、メッセージが表示されます。

13. メッセージを確定してアーカイブ操作を終了するには、[OK]ソフトキーを押します。

    選択したディレクトリ内に、アーカイブファイルが.arc 形式で作成されます。

16.13.3 プログラムマネージャでのアーカイブの読み込み

[プログラムマネージャ]操作エリアで、システムデータのアーカイブフォルダならびに設定された USB とネットワークドライブからアーカイブを読み込むことができます。

ソフトウェアオプション

[プログラムマネージャ]操作エリアでユーザーアーカイブを読み込むには、(PCU50/PC での SINUMERIK Operate 用ではない)「NCU の CF カードへの HMI メモリ追加」のオプションが必要です。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. [アーカイブ]ソフトキーと[アーカイブの読み込み]ソフトキーを押します。

   [アーカイブを読み込みます:アーカイブを選択します]ウィンドウが開きます。

3. アーカイブの保存先を選択し、目的のアーカイブにカーソルを置きます。

   注記： オプションが設定されていない場合、ユーザーアーカイブ用のフォルダは、最低でも 1 つのアーカイブが入っている場合にだけ表示されます。

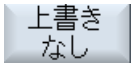
   または

   特定のアーカイブを検索したい場合は、[検索]ソフトキーを押して、検索ダイアログにファイル拡張子(*.arc)を付けてアーカイブファイルの名称を入力し、[OK]ソフトキーを押します。

4. [OK]または[全て置換]ソフトキーを押して、既存のファイルを上書きします。

...

   または



   既存のファイルを上書きしない場合は、[上書きなし]ソフトキーを押します。

または

次のファイルで読み込み操作を続行するには、[スキップ]ソフトキーを押します。

[アーカイブ読み込み]ウィンドウが開いて、読み込み処理の進捗状況メッセージボックスが表示されます。

スキップされたファイルや上書きされたファイルがリストされた「アーカイブの読み込みエラーログ」が表示されます。

5. 読み込み処理をキャンセルするには、[キャンセル]ソフトキーを押します。

下記も参照

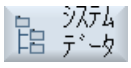
ディレクトリとファイルの検索 (ページ 744)

16.13.4 システムデータからのアーカイブの読み込み

特定のアーカイブを読み込みたい場合は、データツリーから直接、選択することができます。

手順

1. [スタートアップ]操作エリアを選択します。



2. [システムデータ]ソフトキーを押します。

3. 「Archive」ディレクトリのデータツリーの「User」フォルダで、読み込みたいファイルを選択します。

4. [読み込み]ソフトキーを押します。

5. [OK]または[全て置換]ソフトキーを押して、既存のファイルを上書きします。

...

または

既存のファイルを上書きしない場合は、[上書きなし]ソフトキーを押します。

または

次のファイルで読み込み操作を続行するには、[スキップ]ソフトキーを押します。

[アーカイブ読み込み]ウィンドウが開いて、読み込み処理の進捗状況メッセージボックスが表示されます。

スキップされたファイルや上書きされたファイルがリストされた「アーカイブの読み込みエラーログ」が表示されます。

6. 読み込み処理をキャンセルするには、[キャンセル]ソフトキーを押します。

16.14 セットアップデータ

16.14.1 セットアップデータのバックアップ

プログラムに加えて、工具データと原点設定も保存できます。

例えば、個別の加工ステッププログラムについて、工具と原点データをバックアップするためにこのオプションを使用できます。 後の時点でこのプログラムを実行する場合に、関連する設定に迅速にアクセスできます。

外部の工具設定ステーションで計測した工具データであっても、このオプションを使用して工具管理システムに簡単にコピーできます。

ジョブリストのバックアップ

ShopTurn プログラムと G コードプログラムを含むジョブリストをバックアップする場合、工具データと原点をバックアップするための専用の選択ボックスが表示されます。

注記

パートプログラムのセットアップデータのバックアップ

パートプログラムのセットアップデータは、「ワーク」ディレクトリに保存されている場合にだけバックアップできます。

「パートプログラム」ディレクトリ内にあるパートプログラムの場合、「セットアップデータの保存」はリストされません。

データのバックアップ

データ	
工具データ	• なし • すべてプログラムで使用(ShopTurn プログラムと ShopTurn プログラムのみを含むジョブリストのみ) • すべての工具リスト
ShopTurn プログラムの工具データ -- ShopTurn プログラムと G コードプログラムのジョブリストでのみ使用可能。	• なし • すべてプログラムで使用 • すべての工具リスト
G コードプログラムの工具データ -- ShopTurn プログラムと G コードプログラムを含むジョブリストでのみ使用可能	• なし • すべての工具リスト
マガジンの割り当て	• あり • なし
原点	• なし 選択ボックス[基本原点]が非表示になります。 • すべてプログラムで使用(ShopTurn プログラムと ShopTurn プログラムのみを含むジョブリストのみ) • 全て
ShopTurn プログラムの原点 -- ShopTurn プログラムと G コードプログラムのジョブリストでのみ使用可能。	• なし 選択ボックス[基本原点]が非表示になります。 • すべてプログラムで使用 • すべての工具リスト

データ	
G コードプログラムの原点 -- ShopTurn プログラムと G コードプログラムを含むジョブリストでのみ使用可能	• なし 選択ボックス[基本原点]が非表示になります。 • 全て
基本原点	• なし • あり
ディレクトリ	選択したプログラムがあるディレクトリが表示されます。
ファイル名称	ここでは、提示されたファイル名称を変更できます。

注記

マガジンの割り当て

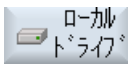
システムでマガジンへ、 および マガジン からの ロード 工 具 の データ と アンロード 工具 の データ がサポートされている場合にのみ、マガジンの割り当てを読み込むことができます。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。

2. バックアップする工具データと原点データを含むプログラムにカーソルを置きます。

...



3. [>>]と[アーカイブ]ソフトキーを押します。

4. [データ保存]ソフトキーを押します。
[設定データの保存]ウィンドウが開きます。

5. バックアップするデータを選択します。
6. 必要に応じて、この[ファイル名]欄で最初に選択したプログラムの指定名称を変更します。

7. [OK]ソフトキーを押します。
   セットアップデータは、選択したプログラムが格納されている同じディレクトリに設定されます。
   ファイルは、INI ファイルとして自動的に保存されます。

注記

プログラムの選択

メインプログラムと同じ名称の INI ファイルがディレクトリに存在する場合、メインプログラムの選択時に、最初に INI ファイルが自動的に開始されます。 このような方法で、不必要な工具データを変更できます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

16.14.2 セットアップデータの読み込み

読み込み時に、読み込むバックアップデータを選択できます。

- 工具データ
- マガジンの割り当て
- 原点
- 基準原点

工具データ

選択したデータに応じて、システムは次のように動作します。

- すべての工具リスト

  まず、すべての工具管理データが削除され、保存されたデータがインポートされます。

- プログラムで使用されるすべての工具データ

  読み込まれる工具が少なくとも 1 つ が既に工具管理システムに存在する場合は、次のいずれかのオプションを選択できます。

[全て置換]ソフトキーを選択すると、すべての工具データがインポートされます。 これで、すべての既存の工具が警告ガイダンスなしで上書きされます。

または

既存の工具を上書きしない場合は、[上書きなし]ソフトキーを押します。

既存の工具は、確認なくスキップされます。

または

既存の工具を上書きしない場合は、[スキップ]ソフトキーを押します。

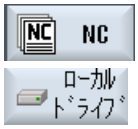
既存の工具について、確認がおこなわれます。

ロードポイントの選択

マガジンの場合、複数のロードポイントが設定されているときに、[ロード位置を選択します]ソフトキーを使用して、マガジンにロードポイントを割り当てることができるウィンドウを表示できます。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択します。



2. バックアップされた工具データおよび原点データを含む再インポート対象のファイル(*.INI)にカーソルを置きます。

3. <右カーソル>キーを押します

または

そのファイルをダブルクリックします。

[設定データ読み込み]ウィンドウが開きます。

4. 読み込むデータ(例: マガジンの割り当て)を選択します。

5. [OK]ソフトキーを押します。

16.15 V24

16.15.1 アーカイブの読み込みと読み出し

シリアル RS-232C インタフェース経由で、[プログラムマネージャ]操作エリア、および[スタートアップ]操作エリアでアーカイブの読み出しと読み込みを実行できます。

シリアル RS-232C インタフェースの使用

- NCU の SINUMERIK Operate

  オプションモジュールを接続してスロットが使用中になると同時に、RS-232C インタフェースのソフトキーが使用可能になります。

- PCU 50.3 の SINUMERIK Operate

  RS-232C インタフェースのソフトキーは常に使用可能です。

アーカイブの読み出し

送信するファイル(ディレクトリまたは個々のファイル)を圧縮して、アーカイブ(*.ARC)にします。

送信するファイルがアーカイブ(*.arc)の場合は、圧縮せずに、そのまま送信されます。アーカイブ(*.arc)と追加のファイル(ディレクトリなど)の両方を選択した場合は、これらを圧縮した新しいアーカイブが送信されます。

アーカイブの読み込み

RS-232C インタフェースで読み込むことができるのは、アーカイブのみです。 これらは、伝送された後に解凍されます。

注記

一括セットアップアーカイブ

一括セットアップアーカイブを RS-232C インタフェースで読み込んだ場合は、このアーカイブが直ちに有効になります。

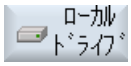
テープ出力フォーマットの外部処理

アーカイブの外部処理をおこなう場合は、テープ出力フォーマットでアーカイブを作成します。 SinuCom セットアップとサービスツール SinuCom ARC を使用して、一括セットアップアーカイブのアーカイブをバイナリフォーマットで処理できます。

手順

1. [プログラムマネージャ]操作エリアを選択して、[NC]または[ローカルドライブ]ソフトキーを押します。

...



または

[スタートアップ]操作エリアを選択して、[システムデータ]ソフトキーを押します。

アーカイブの読み出し

2. RS-232C に送信するディレクトリまたはファイルを選択します。

3. [>>]と[アーカイブ]ソフトキーを押します。

RS-232C 送信

4. [RS-232C 送信]ソフトキーを押します。

または

アーカイブの読み込み

RS-232C 受信

RS-232C 経由でファイルを読み込む場合は、[RS-232C 受信]ソフトキーを押します。

16.15.2 プログラムマネージャでのV24 の設定

V24 の設定	意味
プロトコル	V24 インタフェースを介した伝送では、次のプロトコルがサポートされます。 • RTS/CTS(初期設定) • Xon/Xoff
伝送	また、データ送受信用の安全なプロトコル(ZMODEM プロトコル)を使用できます。 • 通常(初期設定) • 安全 選択したインタフェースについて、ハンドシェイク RTS/CTS と組み合わせて安全なデータ送受信を設定します。
ボーレート	伝送速度 最大 115 kbaud の伝送速度を選択できます。 使用可能な伝送速度は、接続機器、ケーブル長、および一般的な電気条件に依存します。 • 110 • .... • 19200(初期設定) • ... • 115200
アーカイブフォーマット	• テープ出力フォーマット(初期設定) • バイナリフォーマット(PC フォーマット)
V24 設定(詳細)	
インタフェース	• COM1

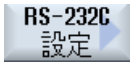
V24 の設定	意味
パリティ	誤り検出のためにパリティビットが使用されます。 パリティビットは、コード化された文字の「1」が設定された数に追加されて、奇数(奇数パリティ)または偶数(偶数パリティ)にします。 • なし(初期設定) • 奇数 • 偶数
ストップビット	非同期データ送受信のストップビットの数。 • 1(初期設定) • 2
データビット	非同期データ送受信のデータビットの数。 • 5 ビット • ... • -8 ビット(初期設定)
XON (hex)	テープ出力フォーマットのみ
XOFF (hex)	テープ出力フォーマットのみ
データ送受信の終了コード(hex)	テープ出力フォーマットのみ データ送受信の終了文字で停止します データ送受信の終了文字の初期設定は(HEX) 1A です
タイマー監視(秒)	タイマー監視 データ送受信の問題のために、または(データ送受信の終了文字のない)データ送受信の終了時に、指定された時間（秒）後にデータ送受信が切断されます。 タイマー監視はタイマジェネレータ(クロック)によって制御されます。これは先頭文字で開始されて、各文字が伝送されるたびにリセットされます。 タイマー監視は、設定可能です(秒)。

手順

1. 「プログラムマネージャ」操作エリアを選択します。

2. [NC]ソフトキーまたは[ローカルドライブ]ソフトキーを押します。

3. [>>]および[アーカイブ]ソフトキーを押します。



4. [RS-232C 設定]ソフトキーを選択します。
   [インタフェース: RS232C]ウィンドウが開きます。
5. インタフェース設定が表示されます。

6. インタフェースの追加設定を表示および処理する場合は、[詳細]ソフトキーを押します。

ドライブのセットアップ 17

17.1 概要

接続の設定

「論理ドライブ」と呼ばれるデータ記憶媒体への接続を 8 個まで設定できます。 このドライブには、[プログラムマネージャ]と[スタートアップ]操作エリアでアクセスできます。

以下の論理ドライブを設定できます。

- USB インタフェース
- NCU のコンパクトフラッシュカード(NCU の SINUMERIK Operate の場合のみ)
- ネットワークドライブ
- PCU 50.3 のローカルハードディスク(PCU 上の SINUMERIK Operate の場合のみ)

ソフトウェアオプション

コンパクトフラッシュカードをデータ記憶媒体として使用するには、「NCU の CF カード上の追加 256 MB HMI ユーザーメモリ」のオプションが必要です (PCU50 / PC の SINUMERIK Operate の場合は除きます)。

注記

NCU の USB インタフェースは、SINUMERIK Operate では使用できないため、設定できません。

17.2 ドライブのセットアップ

設定のために、[スタートアップ]操作エリアで[外部機器の設定]ウィンドウが使用できます。

ファイル

作成された設定データは、「logdrive.ini」ファイルに設定されます。 このファイルは、/user/sinumerik/hmi/cfg ディレクトリにあります。

一般事項

エントリ		意味
タイプ	ドライブなし	定義ドライブはありません。
	USB ローカル	USB メモリ媒体へのアクセスは、その接続先となる TCU 経由でのみ実現されます。 SINUMERIK Operate の電源投入時にメモリ媒体が装着されている場合は、USB ドライブ装置が自動的に識別されます。
	USB グローバル	工場内ネットワークのすべての TCU が、USB メモリ媒体にアクセスできます。 - USB グローバルは、Windows では無効です。
	NW Windows	ネットワークドライブ
	ローカルドライブ	ローカルドライブ コンパクトフラッシュカード上のハードディスクまたはユーザーメモリ
接続	パネル前面	操作パネルの前面にある USB インタフェース。
	X203/X204	操作パネルの背面にある USB インタフェース X203/X204。
	X204	SIMATIC Thin Client の USB インタフェースは X204 です。
機器		USB 格納媒体の接続先となる TCU (tcu1 など)。 NCU はあらかじめ TCU の名称を認識している必要があります。

エントリ		意味
パーティション		USB メモリ媒体のパーティション番号、例えば 1 など。 USB ハブを使用している場合は、ハブの USB ポートを指定します。
パス		• ローカルドライブ経由で接続されているデータ記憶媒体の開始ディレクトリ。 • ネットワークで有効にしているディレクトリへのネットワークパス。 このパスは//Server01/share3 のように、常に「//」で始まります。
保護レベル		接続へのアクセス権を割り当てます。 保護レベル 7(キースイッチ位置 0)から保護レベル 1(パスワード: Manufacturer) 割り当てられた特定の保護レベルが、すべての操作エリアに適用されます。
ソフトキーテキスト		ソフトキーの表示テキストとして 2 行が使用できます。 %n は改行記号と解釈されます。 最初の行が長すぎる場合は、複数の行に自動的に分割されます。 ブランクがある場合は、改行記号として使用されます。
ソフトキーアイコン	アイコンなし	ソフトキーにアイコンは表示されません。
	sk_usb_front.png	アイコンのファイル名称です。 ソフトキーに表示されます。
	sk_local_drive.png	アイコンのファイル名称です。 ソフトキーに表示されます。

エントリ		意味
テキストファイル	slpmdialog	言語に対応するソフトキーのファイル。 入力欄で何も指定されていない場合は、「ソフトキーテキスト」の入力欄で指定されたテキストがソフトキーに表示されます。 独自のテキストファイルが保存されている場合は、テキストファイルの検索に使用するテキスト ID が「ソフトキーテキスト」入力欄で指定されます。
テキストコンテキスト	SlPmDialog	
ユーザー名称 パスワード		ユーザー名称と、ディレクトリがサーバー上で有効になる対応パスワードを入力します。 パスワードは「*」文字の文字列に置換されて表示され、「logdrive.ini」ファイルに設定されます。

故障メッセージ

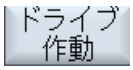
故障メッセージ	意味
接続を切断する時に異常が発生しました	既存のドライブを無効にできませんでした。
接続の確立時に異常が発生しました	ドライブ接続を確立できませんでした。
接続の確立中に異常が発生しました: 入力値が正しくないか、権限がありません。	ドライブ接続を確立できませんでした。
データが正しくありません	入力されたデータが正しくないか、不整合があります。
機能を使用できません。	機能が現在のリリースされたソフトウェアでサポートされていません。
原因不明の異常 - アラームコード:%1	異常を特定することができませんでした。

手順

1. [スタートアップ]操作エリアを選択します。

2. [HMI]と[ログドライブ]ソフトキーを押します。
   [外部機器の設定]ウィンドウが開きます。

3. 対応するドライブのデータを選択するか、必要なデータを入力します。



4. [ドライブ作動]ソフトキーを押します。
   ドライブが有効になります。
   オペレーティングシステムが、入力データと接続が確立されているかどうかをチェックします。 異常が確認されなかった場合は、OK メッセージがダイアログ行に出力されます。
   ドライブにアクセスできます。
   または
   オペレーティングシステムが異常を確認した場合は、アラームメッセージが表示されます。

[OK]ソフトキーを押します。
[外部機器の設定]ウィンドウに戻ります。 入力をチェックして修正し、ドライブを再度、有効にします。

[OK]ソフトキーを押すと、修正されたデータが確認メッセージなしに反映されます。 接続が正常におこなわれたかどうかに関するメッセージは表示されません。

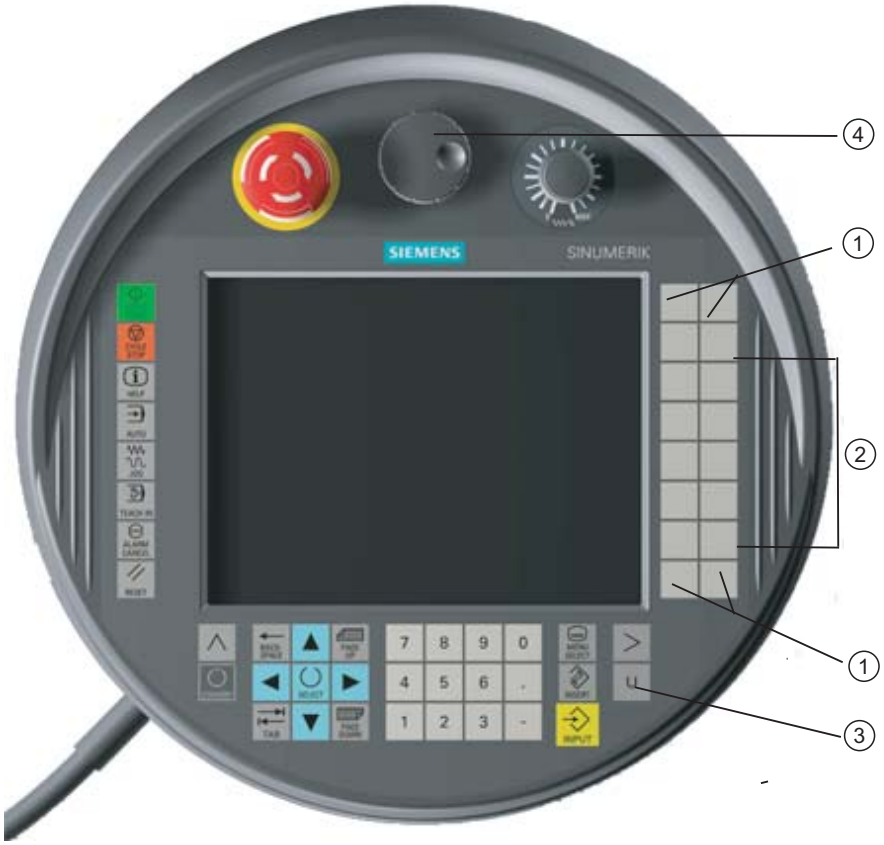
[キャンセル]ソフトキーを押すと、有効になっていなかったデータがすべて破棄されます。

HT 8

18

18.1 HT 8 の概要

持ち運びが可能な SINUMERIK HT 8 ハンドヘルドターミナルには、操作パネルと機械操作パネルの機能を併せ持っています。 そのため、機械での表示、操作、ティーチングおよびプログラミングをおこなうのに適しています。



1	カスタマキー(ユーザー定義)
2	移動キー
3	ユーザーメニューキー
4	ハンドル(オプション)

操作

7.5 TFT カラーディスプレイでタッチ操作が可能です。

軸の移動、数値入力、カーソル操作、およびスタートやストップなどの機械操作パネル機能用のシートキーもあります。

非常停止ボタンと、2 つの 3 段階インタロックスイッチを備えています。 外部キーボードを接続することもできます。

参照先

HT 8 の接続とセットアップに関する詳細は、以下の資料を参照してください。

試運転マニュアル SINUMERIK Operate(IM9)/SINUMERIK 840D sl

カスタマキー

4 つのカスタマキーは自由に割り当てることが可能で、工作機械メーカが顧客ごとに設定できます。

工作機械メーカ
工作機械メーカの仕様書を参照してください。

組み込みの機械操作パネル

HT 8 には、いくつかのキー(スタート、ストップ、移動キーなど)で構成される組み込みの機械操作パネルとソフトキーとして使用されるキー(機械操作パネルメニューを参照してください)が装備されています。

個別のキーの説明については、「機械操作パネルの操作部品」の章を参照してください。

注記
機械操作パネルメニューのソフトキーで入力される PLC インタフェース信号は、エッジ検出です。

インタロックスイッチ

HT 8 には 2 つのインタロックスイッチがあります。 従って、左右どちらの手でも、許可が必要な操作(例えば、表示や移動キーの操作など)の解除機能を開始できます。

インタロックスイッチには以下の 3 つのキー位置があります。

- リリース(操作なし)
- 許可(中央の位置) - チャネル 1 および 2 に対する許可は同じスイッチによります。
- 非常時(完全に押し込まれた状態)

移動キー

HT 8 の移動キーを使用して機械の軸を移動するには、「JOG」モードを選択するか、「EACH IN」サブモードと「REF.POINT」サブモードのどちらかを選択してください。設定に応じて、インタロックスイッチを操作してください。

工作機械メーカ
工作機械メーカの仕様書を参照してください。

バーチャルキーボード

バーチャルキーボードは、値を簡単に入力するのに使用できます。

チャネルの切り替え

- 以下のように、状態表示にタッチして、チャネルを切り替えることができます。
  - 運転操作エリア(大きい状態表示)では、状態表示内のチャネル表示のタッチ操作でおこないます。
  - その他の操作エリア(状態表示なし)では、画面ヘッダー(黄色い欄)内のチャネル表示のタッチ操作でおこないます。
- [1… nCHANNEL]ソフトキーは、ユーザーメニューキー「U」で表示される機械操作パネルメニューで使用できます。

操作エリアの切り替え

有効な操作エリアの表示記号にタッチすることで、操作エリアメニューを表示できます。

ハンドル

HT 8 は、ハンドルを使用できます。

参照先

ハンドルの接続に関する詳細は、以下を参照してください。

マニュアル 操作コンポーネントおよびネットワーク設定; SINUMERIK 840D sl/840Di sl

18.2 移動キー

移動キーには名称が印字されていません。 ただし、垂直ソフトキーバーの代わりに、キーの名称を表示することができます。

初期設定では、移動キーの名称は最高で 6 個の軸に対してタッチパネル上に表示されます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

表示と非表示

例えば、名称の表示と非表示をインタロックスイッチの動作にリンクさせることができます。 この場合、インタロックスイッチを押すと移動キーが表示されます。

インタロックスイッチを放すと、移動キーは再び非表示になります。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

既存のすべての垂直および水平ソフトキーが、上書きされるか非表示になります。つまり、他のソフトキーは使用できません。

18.3 機械操作パネルメニュー

ソフトウェアで複製された機械操作パネルのキーを、対応するソフトキーにタッチすることで選択します。

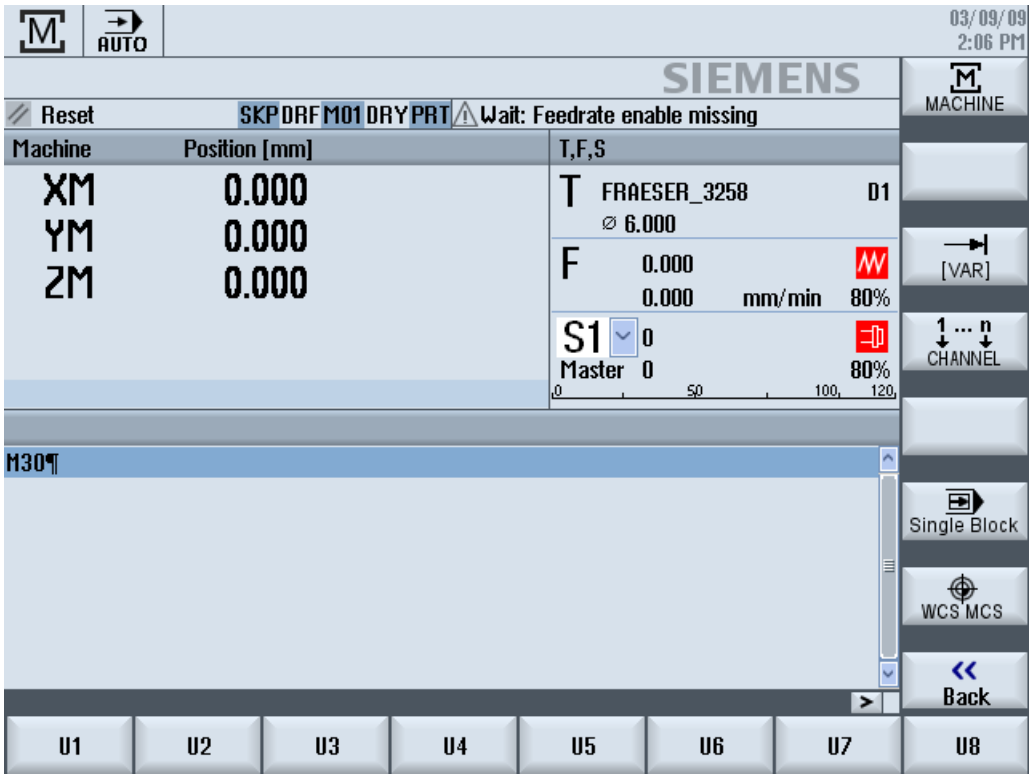
個別のキーの説明については、「機械操作パネルの操作部品」の章を参照してください。

注記

機械操作パネルメニューのソフトキーで入力される PLC インタフェース信号は、エッジ検出です。

表示と非表示

ユーザーメニューキー「U」により、CPF ソフトキーバー(垂直ソフトキーバー)とユーザーソフトキーバー(水平ソフトキーバー)が表示されます。



メニュー更新キーを使用して、ユーザーソフトキーバーを拡張し、さらに 8 個のソフトキーを表示することができます。

メニューバーを再度非表示にするには、[戻る]ソフトキーを使用します。

機械操作パネルメニューのソフトキー

使用可能なソフトキー

[運転]ソフトキー　[運転]操作エリアを選択します。

[VAR]ソフトキー　軸送りを可変移動量で選択します。

[1… n チャネル]ソフトキー　チャネルを変更します。

[シングルブロック] ソフトキー　シングルブロックの実行のオン/オフを切り替えます。

[WCS MCS]ソフトキー　WCS と MCS を切り替えます。

[戻る]ソフトキー　ウィンドウを閉じます。

注記

[メニュー選択]キーで操作エリアを変更すると、ウィンドウは自動的に消えます。

18.4 バーチャルキーボード

バーチャルキーボードは、タッチ操作パネルの入力装置として使用されます。

バーチャルキーボードは、入力機能を持つ操作エレメント(エディタ、入力欄)をダブルクリックすると開きます。 バーチャルキーボードは、操作画面のどこにでも配置することができます。 また、フルキーボードと、数字ブロックだけを持つ小型キーボードとを切り替えることができます。 さらに、フルキーボードでは、英語のキー配列と現在の言語設定のキーボード配列を切り替えることができます。

手順

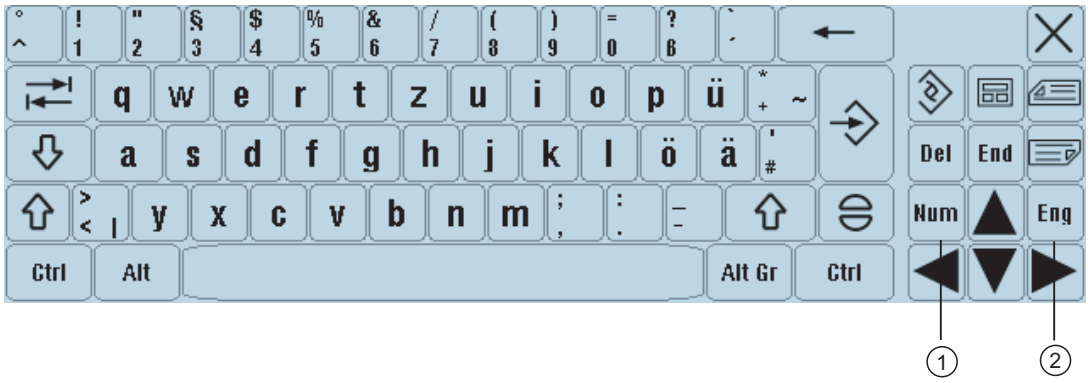
1. 目的の入力欄内をクリックして、カーソルをそこに移動します。
2. 入力欄をクリックします。
   バーチャルキーボードが表示されます。
3 バーチャルキーボードから値を入力します。
4. <INPUT>キーを押します。

   または
   カーソルを別の操作要素上に移動します。
   値が反映され、バーチャルキーボードが閉じます。

バーチャルキーボードの配置

「ウィンドウを閉じる」アイコンの隣にある空きスペースを指またはスタイラスペンで押して前後に動かし、バーチャルキーボードをウィンドウの任意の位置に配置することができます。

バーチャルキーボードの特殊キー



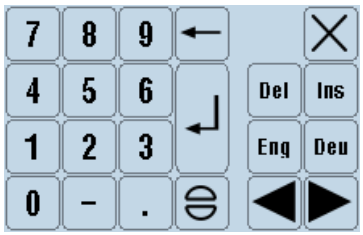
1 Num:

バーチャルキーボードを数字ブロックに縮小します。

2 Eng:

キーボードの配列を、英語のキーボード配列と現在の言語設定のキーボード配列間で切り替えます。

バーチャルキーボードの数字ブロック



英語のキーボード配列または現在の言語設定のキーボード配列のフルキーボードに戻るには、「Deu」または「Eng」キーを使用します。

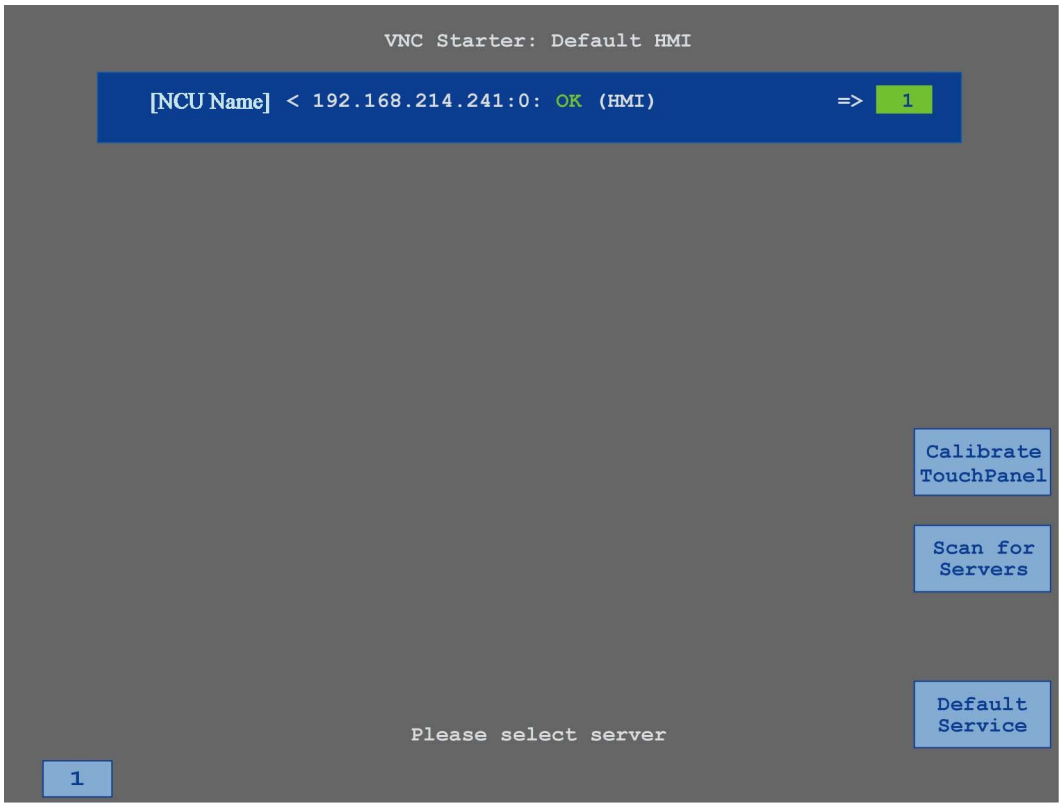
18.5 タッチパネルの校正

タッチパネルは、最初にコントローラに接続する時に校正する必要があります。

注記

再校正

操作に正しく応答しない場合は、校正をやり直してください。



手順

1. メニュー戻りキーと<MENU SELECT>キーを同時に押して、TCU サービス画面を起動します。
2. [Calibrate TouchPanel]ボタンにタッチします。
   校正処理が開始されます。
3. 画面の指示に従って、3 つの校正ポイントを順々にタッチします。

校正処理が終了します。

4. 水平ソフトキー「1」または番号「1」のキーにタッチして、TCU サービス画面を閉じます。

エネルギーの管理 19

19.1 概要

「Ctrl-Energy」機能により、機械の電力使用を改善するためのオプションが提供されます。

消費電力の確認

消費電力の確認は、省エネ効果を上げるための最初のステップです。 消費電力は、SENTRON PAC マルチファンクションデバイスを使用して制御装置で測定と表示されます。

SENTRON PAC の設定と接続に従って、機械全体の電力を測定するか特定の負荷だけを測定するかのいずれかをおこなうことができます。

これとは別に、電力をドライブから直接特定し、表示することができます。

消費電力の管理

消費電力を最適化するために、省エネプロファイルを定義して保存することができます。たとえば、機械には基本的な省エネモードと高度な省エネモードが備わっていたり、特定の状況下で自動的にオフになったりします。

これらの定義済みエネルギー状態はプロファイルとして保存されます。 操作画面で、このような省エネプロファイル(いわゆる休止キーなど)を有効にすることができます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

19.2 消費電力の表示

個々の軸の現在の電力使用値と全体の消費電力を表示することができます。

表示	意味
手動	• 入力なし • 固定値の入力と表示 • データソースからの値の表示
Sentron PAC	SENTRON PAC デバイスで測定された現在値の表示
ドライブの合計	測定されたすべてのドライブ値の合計の表示
合計、機械	固定値と Sentron PAC、およびすべての軸の値を追加

テーブルの表示は設定によって異なります。

参照先

設定に関する情報は、以下の参照先にあります。

システムマニュアル「Ctrl Energy」、SINUMERIK 840D sl/828D

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択して[Ctrl Energy]ソフトキーを押します。

   または

   +

   <Ctrl> + <E>キーを押します。

2. [エネルギー分析]ソフトキーを押します。
   [SINUMERIK Ctrl-Energy 分析]ウィンドウが開きます。
   すべての軸の現在の電力が表示されます。

19.3 消費電力の測定と保存

現在選択されている軸に対して、消費電力を測定して記録することができます。

後からデータを比較できるよう、測定された使用値を保存します。

注記

最高で 3 つまでのデータセットが表示されます。 測定値が 3 つを超えると、データセットは古い順に自動的に上書きされます。

測定時間

測定時間には制限があります。 最大測定時間に達すると、測定は終了して対応するメッセージがダイアログ行に出力されます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

リセット

[リセット]ソフトキーを押します。

[電源]、[電力回生]、および[合計]列の内容が削除されます。

手順

1. [Ctrl-Energy 分析]ウィンドウが開きます。

2. [測定の開始]ソフトキーを押します。
   選択ボックス[計測設定: 機器選択]ウィンドウが開きます。

3. リストから目的のデバイスを選択し、[OK]ソフトキーを押します。
   トレースが開始されます。

4. [計測停止]ソフトキーを押します。
   測定が終了します。

5. [グラフィック]ソフトキーを押して、測定特性を追跡します。

5. [計測値保存]ソフトキーを押して、現在の測定の使用値を保存します。

測定する軸の選択は、設定によって異なります。

参照先

設定に関する情報は、以下の参照先にあります。

システムマニュアル「Ctrl Energy」、SINUMERIK 840D sl/828D

19.4 測定曲線の表示

手順

1. [SINUMERIK Ctrl-Energy 分析]ウィンドウが開いていて、測定がすでに実行済みです。

2. [グラフィック]ソフトキーと[計測値保存]ソフトキーを押します。
   [SINUMERIK Ctrl-Energy 分析]ウィンドウに測定曲線が表示されます。

3. 現在の測定を表示するだけの場合は、[計測値保存]ソフトキーをもう一度押します。

19.5 省エネプロファイルの使用

[SINUMERIK Ctrl-Energy 省エネプロファイル]ウィンドウに、定義されたすべての省エネプロファイルを表示することができます。 ここで、目的の省エネプロファイルを直接、有効にしたり、プロファイルを禁止またはリリースします。

SINUMERIK Ctrl-Energy 省エネプロファイル

表示	意味
省エネプロファイル	すべての省エネプロファイルがリストされます。
[min]単位で有効	定義されたプロファイルに達するまでの残り時間が表示されます。

注記

省エネプロファイル

たとえば、測定の実行時に機械の動作を妨げたくない場合は、[全て無効]を選択します。

プロファイルの事前警告時間に達すると、残り時間を示すアラームウィンドウが表示されます。 省エネモードに入ると、該当するメッセージがアラーム行に表示されます。

省エネプロファイル

省エネプロファイル	意味
シンプル省エネモード(機械のスタンバイ)	不要な機械装置は停止するか、シャットダウンします。 必要に応じて、機械はすぐに再び操作準備完了状態となります。
フル省エネモード(NC のスタンバイ)	不要な機械装置は停止するか、シャットダウンします。 運転準備完了状態への移行時に待機時間が発生します。
最大省エネモード(自動停止)	機械が完全に停止します。 運転準備完了状態への移行時に、より長い待機時間が発生します。

工作機械メーカ

表示される省エネプロファイルの選択と機能は異なる可能性があります。

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

参照先

省エネプロファイルの設定に関する情報は、以下の参照先にあります。

システムマニュアル「Ctrl Energy」、SINUMERIK 840D sl/828D

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. メニュー更新キーと[Ctrl Energy]ソフトキーを押します。

または

+

<Ctrl> + <E>キーを押します。

[SINUMERIK Ctrl-Energy 省エネプロファイル]ウィンドウが開きます。

3. 目的の省エネプロファイルにカーソルを置き、この状態をすぐに有効にしたい場合は、[すぐに起動]ソフトキーを押します。

4. 目的の省エネプロファイルにカーソルを置き、この状態を無効にしたい場合は、[プロファイル無効]ソフトキーを押します。

プロファイルが無効になります。 省エネプロファイルは使用できません。つまり、グレイになって、時間情報なしで表示されます。

[プロファイル無効]ソフトキーの名称が[プロファイル有効]に変わります。

[プロファイル有効]ソフトキーを押すと、省エネプロファイルの無効化が取り消されます。

5. [全て無効]ソフトキーを押すと、すべての状態が無効になります。

すべてのプロファイルが無効になり、使用できません。

[全て無効]ソフトキーの名称が[全て有効]に変わります。

6. [全て有効]ソフトキーを押すと、すべてのプロファイルの無効化が取り消されます。

イージーメッセージ(828D のみ) 20

20.1 概要

Easy Message では、接続されたモデムを介した SMS メッセージによって特定の機械の状態を知ることができます。

- 例えば、非常停止状態について知ることができます。
- 処理がいつ終了したかを知ることができます。

制御命令

- HMI 命令は、ユーザーの起動または解除に使用されます。

  構文: [User ID] deactivate、[User ID] activate

- SMS 命令を使用して PLC バイトの形式で命令を送信できる特別な領域が、PLC 内に予約されています。

  構文: [User ID] PLC DataByte

  User ID はオプションで、ユーザープロファイルで対応する ID を指定した場合にのみ必要です。 文字列 PLC では、PLC バイトの記述を指定します。 その後で、データバイトが次の形式で記述されます。 Base#Value。 Base では値 2、10、および 16 を指定でき、基数を定義します。 次に、区切り文字#とバイト値が続きます。 正の値のみ送信できます。

  例:

  2#11101101

  10#34

  16#AF

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

有効なユーザー

特定のイベントに対して SMS メッセージを受け取るには、ユーザーとして有効になっている必要があります。

ユーザーログオン

登録ユーザーとして、SMS を介してログオンし、メッセージについて問い合わせることができます。

アクションログ

SMS ログにより、着信メッセージと発信メッセージについての正確な情報を入手することができます。

参照先

GSM モデムに関する情報は、下記の資料を参照してください。

PPU SINUMERIK 828D マニュアル

SMS Messenger の呼び出し

1. [診断]操作エリアを選択します。

2. [Easy Msg.]ソフトキーを押します。

20.2 Easy Message の起動

SMS Messenger 用モデムへの接続をセットアップするには、最初のセットアップ時に SIM カードを有効にします。

必要条件

モデムが接続されていること。

手順

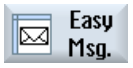
SIM カードの起動

1. [Easy Msg.]ソフトキーを押します。
   [SMS Messenger]ウィンドウが表示されます。
   [状態]には、SIM カードが PIN で起動されていないことが示されています。

2. PIN を入力し、もう一度 PIN を入力して、[OK]ソフトキーを押します。

3. 間違った入力を複数回行った場合は、[PUK 入力]ウィンドウに PUK コードを入力し、[OK]ソフトキーを押して PUK コードを有効にします。
   [PIN 入力]ウィンドウが開いて、通常通りに PIN 番号を入力できます。

新規 SIM カードの起動



1. [Easy Msg.]ソフトキーを押します。
   [SMSMessenger]ウィンドウが表示されます。
   [状態]には、モデムへの接続がアクティブであることが示されます。

2. [設定]ソフトキーを押します。

3. [PIN 削除]ソフトキーを押して、保存されている PIN を削除します。
   次の電源投入時に、[PIN 入力]ウィンドウに新しい PIN を入力します。

20.3 ユーザープロファイルの作成/編集

ユーザーの識別

表示	意味
ユーザー名	作成またはログオンするユーザーの名称
電話番号	メッセージの送付先となるユーザーの電話番号。 電話番号には、制御命令が送信元を識別できるよう国コードを入れます(例: +491729999999)。
ユーザーID	ユーザーID は、5 桁です(例: 12345)。 • ユーザーID は、SMS によってユーザーを起動および解除するのに使用します。 (例: 「12345 activate」) • また、着信メッセージと発信メッセージの確認と制御命令の起動にも使用されます。

選択可能なイベント

通知を受け取るイベントを設定してください。

必要条件

モデムが接続されていること。

手順

ユーザーの新規作成

1. [ユーザープロフィール]ソフトキーを押します。
   [ユーザープロフィール]ウィンドウが表示されます。

2. [新規作成]ソフトキーを押します。
3. ユーザーの名称と電話番号を入力します。
4. 必要に応じて、ユーザーの ID 番号を入力します。
5. [以下のことが起こる場合に SMS を送信]エリアで該当するチェックボックスを有効にし、必要に応じて目的の値を入力します(例: それに達すると通知が送信される数量)。

または

Standard [標準]ソフトキーを押します。

該当するウィンドウが開いて、初期値が表示されます。

Send test SMS 6. [テストメッセージを送信]ソフトキーを押します。

定義済みテキストの付いた SMS メッセージが、指定された電話番号に送信されます。

ユーザーデータとイベントの編集

Edit 1. データを編集したいユーザーを選択し、[編集]ソフトキーを押します。

入力欄が編集可能になります。

2. 新しいデータを入力し、目的の設定を有効にします。

または

Standard [標準]ソフトキーを押して、初期値を確定します。

20.4 イベントの設定

[以下のイベントで SMS を送信]エリアで、それが発生した場合に SMS がユーザーに送信されるイベントを、チェックボックスを使用して選択します。

- パートプログラムからのプログラム指令メッセージ(MSG)

  パートプログラムで、SMS を受信するための MSG 命令をプログラム指令します。

  例: MSG ("SMS: An SMS from a part program")

- <SELECT>キーを使用して、次のイベントを選択します。
  - ワークカウンタが以下の値に達した場合

    ワークカウンタが設定された値に達すると、SMS が送信されます。
  - 以下のプログラム進捗状況に達した場合(パーセント)

    パートプログラムの実行時に、設定された進捗状況に達すると、SMS が送信されます。
  - 現在の NC プログラムが実行時間(分)に達した場合

    NC プログラムの実行時に、設定された実行時間に達すると、SMS が送信されます。
  - 工具使用時間が以下の値(分)に達した場合

    パートプログラムの実行時に工具の使用時間が設定された時間 ($AC_CUTTING_TIME で確認)に達すると、SMS が送信されます。
- 工具管理機能用メッセージ/アラーム

  メッセージまたはアラームが工具管理機能用に出力されると、SMS が送信されます。
- 工具の計測サイクルメッセージ

  工具に関連する計測サイクルメッセージが出力されると、SMS が送信されます。
- ワークの計測サイクルメッセージ

  ワークに関連する計測サイクルメッセージが出力されると、SMS が送信されます。
- SINUMERIK メッセージ/アラーム(実行時の異常)

  機械を停止状態にする NCK アラームまたはメッセージが出力されると、SMS が送信されます。
- 機械の故障

  機械を停止状態にする PLC アラームまたはメッセージ(つまり、非常停止応答を伴う PLC アラーム)が出力されると、SMS が送信されます。

- 保守の間隔

  サービスプランナが未処置の保守タスクを登録すると、SMS が送信されます。

- その他のアラーム番号:

  発生した場合に通知が必要なその他のアラームを指定します。

  アラームは一つだけ、複数、またはアラーム番号範囲で入力することができます。

  例:

  1234,400

  1000-2000

  100,200-300

必要条件

- ユーザープロファイルウィンドウが開いていること。
- イベント「工具の計測サイクルメッセージ」、「ワークの計測サイクルメッセージ」、「SINUMERIK メッセージ/アラーム (実行時の異常)、「機械の故障」、または「保守の間隔」を選択していること。

イベントの編集

詳細

1. 必要なチェックボックスを有効にして、[詳細]ソフトキーを押します。

   該当するウィンドウが開いて(例: 「ワークの計測サイクルメッセージ」)、定義されたアラーム番号のリストが表示されます。

削除

2. 適切な項目を選択し、[削除]ソフトキーを押してリストからアラーム番号を削除します。

   または

新規作成

新しい項目を作成したい場合は、[新規]ソフトキーを押します。

[新しい項目の作成]ウィンドウが開きます。

OK

データを入力し、[OK]ソフトキーを押してリストに項目を追加します。

[保存]ソフトキーを押して、結果に対する設定を保存します。

3. [標準]ソフトキーを押すと、イベントの標準設定に戻ります。

20.5 有効なユーザーのログオンとログオフ

有効なユーザーだけが、指定されたイベントの SMS メッセージを受け取ることができます。

操作画面または SMS で特定の制御命令を使用して、Easy Message に対して作成済みのユーザーを起動することができます。

モデムに対する接続が確立されていること。

手順

1. [ユーザープロファイル]ソフトキーを押します。

2. ユーザー名欄で目的のユーザーを選択し、[ユーザー有効]ソフトキーを押します。

注

他のユーザーを起動するには、項 2 を繰り返します。

または

ユーザーID と「activate」文を持つ SMS を制御装置に送信します (例: 「12345 activate」)。

電話番号とユーザーID が保存されているデータと一致すれば、ユーザープロファイルが起動されます。

SMS ごとに成功または失敗のメッセージを受け取ります。

3. [ユーザー有効]ソフトキーを押すと、起動されたユーザーをログオフします。

または

「deactivate」文を持つ SMS (例: 「12345 deactivate」)を送信して、メッセンジャからログオフします。

ユーザープロファイルで指定されているイベントの SMS メッセージは、解除されたユーザーに送信されません。

20.6 SMS ログの表示

SMS データ通信が[SMS ログ]ウィンドウに記録されます。 この方法で、障害発生時の起動の時間的な流れを見ることができます。

記号	説明
	メッセンジャに対する着信 SMS メッセージ
	メッセンジャに届いているが、処理されなかったメッセージ(例: 誤ったユーザーID や未知のアカウント)。
	ユーザーに送信された SMS メッセージ
	異常のためにユーザーに届かなかったメッセージ

必要条件

モデムに対する接続が確立されていること。

手順

1. [SMS ログ]ソフトキーを押します。

[SMS ログ]ウィンドウが表示されます。

メッセンジャによって送受信されたすべてのメッセージが表示されます。

注

表示を絞り込むには、[受信]または[発信]ソフトキーを押します。

20.7 Easy Message の設定

[設定]ウィンドウで、以下のメッセンジャの設定を変更できます。

- SMS メッセージの一部となるコントローラの名前
- 送信メッセージの数
  - SMS カウンタに、すべての送信メッセージに関する情報が表示されます。
  - 例えば、SMS メッセージによってコストの一覧を受け取れるよう、送信メッセージの数を制約します。

SMS カウンタのゼロ設定

設定された制限に達すると、それ以上 SMS メッセージは送信されません。

[SMS カウンタリセット]ソフトキーを押して、カウンタをゼロにリセットします。

必要条件

モデムに対する接続が確立されていること。

手順

1. [設定]ソフトキーを押します。
2. [機械名]欄に、コントローラに対する任意の名前を入力します。

3. SMS メッセージの数を制限したい場合は、[SMS カウンタの制限を指定]項目を選択して、目的の数を入力します。

   メッセージの最大数に達すると、対応する異常メッセージを受け取ります。

   注

   制限に達した具体的な時間を確認するには、SMS ログをチェックします。

または

3. [標準]ソフトキーを押します。
   任意の機械名を選択している場合は、初期設定の名称(例: 828D)と置き換えられます。

イージーエクステンド(828D のみ) 21

21.1 概要

Easy Extend により、PLC で制御されたり、追加 NC 軸が必要となるような追加装置(バーローダ、旋回テーブル、フライス加工ヘッドなど)を後から機械に取り付けることができます。 これらの追加デバイスは、Easy Extend により簡単にセットアップ、起動、停止またはテストが行えます。

オペレータコンポーネントと PLC 間の通信は、PLC ユーザープログラムを介して実行されます。 デバイスの取り付け、起動、停止、テストの実行手順は、命令文で保存されています。

使用可能なデバイスとその状態がリストに表示されます。 使用可能なデバイスの表示は、ユーザーのアクセス権に従って制御されます。

後続の章は例として選択されているだけであり、すべての命令リストに用意されているわけではありません。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

最高で 64 台までのデバイスを管理できます。

参照先

SINUMERIK 828D 旋削加工とフライス加工 試運転マニュアル

21.2 デバイスの有効化

使用可能なデバイスの選択はパスワードで保護されています。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [メニュー更新]キーを押し、次に[Easy Extend]ソフトキーを押します。

   接続されているデバイスのリストが表示されます。

3. [機能有効化]ソフトキーを押します。

   [デバイスオプションの有効化]ウィンドウが開きます。

4. オプションコードを入力し、[OK]ソフトキーを押します。

   [ファンクション]列の該当するチェックボックスにチェックマークが表示され、機能が有効になります。

21.3 デバイスの起動と停止

状態	意味
	起動されたデバイス
	システムが PLC アンサーバック信号を待っています。
	デバイスの故障
	通信モジュールのインタフェース異常

手順

1. Easy Extend が開いています。

2 <上カーソル>キーおよび<下カーソル>キーを使ってリストで目的の機器を選択できます。

3. ファンクションが開放されているデバイスオプションにカーソルを置き、[実行]ソフトキーを押します。
   デバイスが起動中としてマークされ、使用可能になります。

4. デバイスをもう一度オフにするには、目的の起動された装置を選択して[動作停止]ソフトキーを押します。

21.4 Easy Extend のセットアップ

通常、「Easy Extend」機能は工作機械メーカによってセットアップされています。 初期セットアップが実行されていない場合や、例えば、ファンクションテストをもう一度実行する場合(例: 追加デバイスを取り付ける場合)は、セットアップをいつでも実行することができます。

[セットアップ]ソフトキーは、工作機械メーカデータクラス(M)として宣言されています。

手順

1. [パラメータ]操作エリアを選択します。

2. [メニュー更新]キーを押し、次に[Easy Extend]ソフトキーを押します。

3. [スタートアップ]ソフトキーを押します。
   新しい垂直ソフトキーが表示されます。

4. [セットアップ起動]ソフトキーを押して、セットアップを開始します。
   開始する前に、非常時に使用できるように、すべてのデータのバックアップが生成されます。
5. セットアップを途中で中止したい場合は、[キャンセル]ソフトキーを押します。

6. [復元]ソフトキーを押して、オリジナルデータをロードします。

7. [機能テスト デバイス]ソフトキーを押して、工作機械メーカの準備した機能をテストします。

サービスプランナ(828D のみ) 22

22.1 保守タスクの実行と監視

「Service Planner」を使用して、特定の間隔で実行する必要のある保守タスク(例: オイルの補給、クーラントの交換)が設定されています。

設定されているすべての保守タスクが、指定された保守間隔の終わりまでの残り時間と共にリストされます。

現在の状態は、状態表示で見ることができます。

メッセージおよびアラームで、保守タスクをいつ実行すべきかが示されます。

保守タスクの通知

保守タスクの終了時に、メッセージを通知します。

注記

保護レベル

完了した保守タスクを通知するには、保護レベル 2 (サービス)が必要です。

Service Planner

表示	意味	
位置	PLC インタフェース内の保守タスクの位置	
保守タスク	保守タスクの名称	
間隔[h]	次のサービスまでの最大時間(時間単位)	
残り時間[h]	間隔が終了するまでの時間(時間単位)	
状態		保守タスクの現在の状態の表示
		保守タスクが開始されました。
		保守タスクが完了しました。
		保守タスクが無効になっています。

手順

1. [診断]操作エリアを選択します。

2. [メニュー更新]キーを押し、次に[Service Planner]ソフトキーを押します。

   設定されているすべての保守タスクが提示されているウィンドウが表示されます。

3. 保守間隔が終了に近づいたり、アラームや警告によって実施を促された場合に、保守タスクを実行してください。

4. 未処置の保守タスクを実行した後で作業が「完了」として示されたら、該当する作業の上にカーソルを置いて、[保守完了]ソフトキーを押します。

   メッセージが表示されて、確認に応えると保守間隔が再起動されます。

注記

保守間隔が終了する前に保守タスクを実行することができます。 保守間隔が再起動されます。

22.2 保守タスクの設定

設定モードで、保守タスクのリストに以下の変更を行うことができます。

- 間隔、第 1 警告および応答する警告の数を持つ、最高 32 個までの保守タスクの設定
- 間隔、第 1 警告のタイミング、出力する警告数の変更
- 保守タスクの削除
- 保守タスクの時間のリセット

保守タスクの通知

[サービス完了]ソフトキーで保守タスクに通知できます。

注記

保護レベル

保守タスクの設定と編集を行うには、保護レベル 1 (メーカ)が必要です。

Service Planner

表示	意味
位置	PLC インタフェース内の保守タスクの位置
保守タスク	保守タスクの名称
間隔[h]	次のサービスまでの最大時間(時間単位)
1. 番目の警告[h]	1 番目警告が表示されるタイミング(時間単位)
警告数	最後にアラームメッセージが出力される前にオペレータが応答できる警告の数。
残り時間[h]	間隔が終了するまでの時間(時間単位)。 残り時間は編集できません。

表示	意味	
状態		保守タスクの現在の状態の表示。
		保守タスクが開始されています。
		保守タスクが終了しています。
		保守タスクが無効になっています。つまり、時間が停止しています。
	状態は編集できません。	

手順

1. [診断]操作エリアを選択します。

2. [メニュー更新]キーを押し、次に[Service Planner]ソフトキーを押します。

   ウィンドウが開いて、設定されているすべての保守タスクのリストが表示されます。

   値は編集できません。

3. [新規保守タスク]ソフトキーを押して、新しい保守タスクを設定します。

   新しい保守タスクが次の任意位置に設定されることがメッセージで通知されます。 列に必要なデータを入力し、[OK]ソフトキーを押します。

   または

   目的の保守タスクにカーソルを置き、[タスク変更]ソフトキーを押して対応する時間を変更します。

   [残り時間]と[状態]を除くすべての列が編集可能です。

または

[すべてリセット]ソフトキーを押して、すべての時間をリセットします。

または

目的の保守タスクにカーソルを置き、[タスク削除]ソフトキーを押してリストから保守タスクを削除します。

ラダー図およびラダーアドオン(828D のみ) 23

23.1 PLC 診断

PLC ユーザープログラムは、安全機能の実現やプロセスシーケンスのサポートを行うために、かなりの大きさの論理演算で構成されています。 この論理演算には、さまざまな接点とリレーの組合せが含まれています。 この論理演算は、ラダー図で表示されます。

ラダーアドオンツール

通常は、1 つの接点やリレーの故障がシステム全体の故障につながります。

ラダーアドオンツールを使用して、故障の原因やプログラム異常を見つけるために PLC 診断を実行することができます。

割り込みルーチンの編集

以下の割り込みプログラムを編集できます。

- INT_100 - 割り込みプログラム、(メインプログラムの前に実行されます)
- INT_101 - 割り込みプログラム、(メインプログラムの後に実行されます)

データの整理

ラダーアドオンツールを使用して、サービスを目的として入力(INT_100 経由)または出力(INT_101 経由)を「再配線」することができます。

INT_100 / INT_101 ブロックの作成

1 つ以上の INT_100 または INT_101 ブロックが欠落している場合、垂直ソフトキーバーを使用して追加することができます。 この INT ブロックがプロジェクト内に存在する場合は、垂直ソフトキーバーを使用して削除できます。 制御装置でプログラムのネットワークを変更し、さらにその変更を保存およびロードすることもできます。

注記

操作エリアの変更時の PLC プロジェクトの保存

INT_100/INT_101 ブロックを作成したり、INT ブロック内のネットワークを挿入、削除、編集した場合、PLC エリアから別の操作エリアに切り替える前にプロジェクトを保存してください。 [CPU へロード]ソフトキーを使用して、プロジェクトを PLC に転送します。 これを行わない場合、変更はすべて失われて再入力してください。

23.2 操作画面の構成

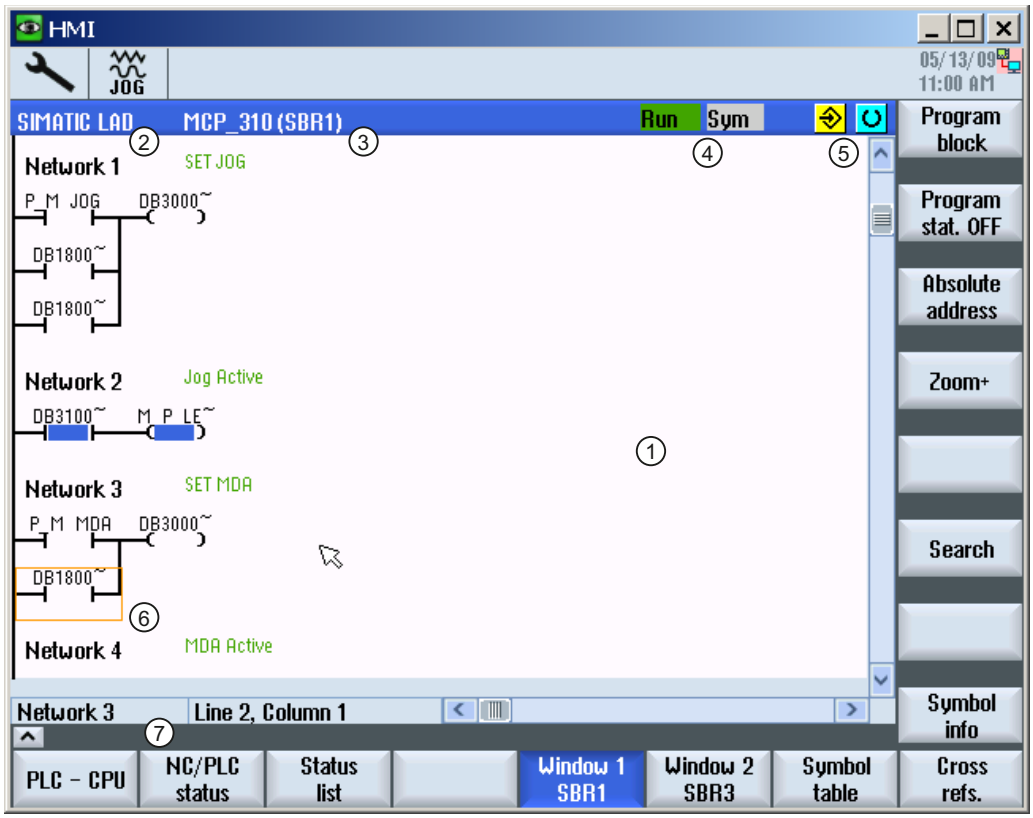


図 23-1　画面の構成

表 23- 1　画面レイアウトの説明

画面要素	表示	意味
1	アプリケーション領域	
2	サポートされている PLC プログラム言語	
3	有効なプログラムブロックの名前 記述: シンボル名(絶対名)	
4	プログラム状態 Run Abs	
	Run	プログラムが実行されています。
	Stop	プログラムが停止しています。
	アプリケーション領域の状態	
	Sym	シンボル表示

画面要素	表示	意味
	ABS	絶対表示
5	有効なキーの表示(<INPUT>、<SELECT>) 	
6	フォーカス カーソルのタスクを実行します。	
7	コメント行 検索などのための情報を表示します。	

23.3 操作オプション

ソフトキーおよびナビゲーションキーに加え、このエリアでは別にショートカットも使えます。

ショートカット

カーソルキーによって、フォーカスが PLC ユーザープログラム上を移動します。 ウィンドウの境界に達すると、自動的にスクロールが行われます。

ショートカット	動作
NEXT WINDOW CTRL + ◀	行の最初の列へ
END CTRL + ▶	行の最後の列へ
PAGE UP	上の画面へ
PAGE DOWN	下の画面へ
◀ + ▶	次の、左右上下の欄へ

ショートカット	動作
▲ ▼	
CTRL NEXT WINDOW または CTRL ▲	最初のネットワークの最初の欄へ
CTRL END または CTRL ▼	最後のネットワークの最後の欄へ
CTRL PAGE UP	同じウィンドウ内の次のプログラムブロックを開きます。
CTRL PAGE DOWN	同じウィンドウ内の前のプログラムブロックを開きます。
SELECT	Select キーの機能は、入力フォーカスの位置によって決まります。 • テーブル行: テキスト行全体を表示します。 • ネットワークタイトル: ネットワークコメントを表示します。 • 命令: すべてのオペランドを表示します。
INPUT	入力フォーカスが命令の上に置かれている場合、コメントを含むすべてのオペランドが表示されます。

23.4 PLC 属性の表示

以下の PLC 属性を[SIMATIC LAD]ウィンドウに表示できます。

- 運転モード
- PLC プロジェクトの名称
- PLC システムのバージョン
- サイクルタイム
- PLC ユーザープログラムの処理時間

手順

1. [スタートアップ]操作エリアを選択します。

2. [PLC]ソフトキーを押します。
   ラダー図画面が開いて、PLC 情報が表示されます。

3. [処理時間のリセット]ソフトキーを押します。
   処理時間のデータがリセットされます。

23.5 プログラムブロックに関する情報の表示

プログラムブロックのすべての論理情報およびグラフィック情報を表示できます。

プログラムブロックの表示

「プログラムブロック」リストで、表示したいプログラムブロックを選択します。

論理情報

以下の論理情報がラダー図(LAD)で表示されます。

- プログラム部品と処理経路を持つネットワーク
- 多数の論理演算による制御フロー

詳細情報

- 属性

  ブロックの名称、作成者、サブプログラムの番号、データクラス、作成された日付、最後の変更の日付とコメント。

- ローカル変数

  変数の名称、変数タイプ、データタイプおよびコメント。

アクセス保護

Protected	プログラムブロックがパスワードで保護されている場合。 [保護]ソフトキーを使用して、ラダー図画面を有効にすることができます。

プログラム状態の表示

Program stat. OFF	1. [プログラム状態オフ]ソフトキーを押して、 状態表示でプログラム状態を非表示にします。
Program stat. ON	2. [プログラム状態オン]ソフトキーを押して、 状態表示でプログラム状態を表示します。

進捗状態の表示

PLC で「進捗状態」機能が使用可能な場合は、操作の実行時に状態値が表示されます。ローカルデータメモリとアキュムレータの状態も表示されます。

Program stat. OFF	1. [プログラム状態オフ]ソフトキーを押して、状態表示でプログラム状態を非表示にします。
Program stat. ON	2. [プログラム状態オン]ソフトキーを押して、状態表示でプログラム状態を表示します。

進捗状態またはプログラム状態の表示の色の変更

進捗状態では、異なった色を使用して情報を表示できます。

表示	色
状態が有効の場合のパワーレールの信号フロー	青

ネットワーク内の信号フロー	青
有効でエラーなしで実行されているすべての操作(信号フローに対応)	青
ブール演算の状態(信号フローに対応)	青
有効なタイマとカウンタ	緑
実行時のエラー	赤
信号フローなし	灰色
ネットワークの実行なし	灰色
STOP モード	灰色

注記

プログラム状態のカラー表示

プログラム状態の表示では、信号フローの色だけが関係します。

ラダー図の表示の拡大/縮小

Zoom +

1. [ズーム+]ソフトキーを押して、ラダー図の区域を拡大します。
   拡大すると、[ズーム-]ソフトキーが使用可能になります。

Zoom -

2. [ズーム-]ソフトキーを押して、ラダー図の区域を縮小します。

手順

PLC - CPU

1. ラダーアドオンツールが開きます。

Window 1 OB1

2. [ウィンドウ 1]または[ウィンドウ 2]ソフトキーを押します。

...

Program block

3. [プログラムブロック]ソフトキーを押します。
   「プログラムブロック」リストが表示されます。

Proper-ties

4. 追加情報を表示したい場合は、[属性]ソフトキーを押します。

または

変数のデータを表示したい場合は、[ローカル変数]ソフトキーを押します。

23.6 NC/PLC 変数の表示および編集

[NC/PLC 変数]ウィンドウで、NC システム変数および PLC 変数の監視と変更が行えます。

以下のリストが表示され、そこに目的の NC/PLC 変数を入力して現在値を表示することができます。

- 変数

  NC/PLC 変数のアドレス

  変数が正しくない場合は背景が赤になり、値の欄に#が表示されます。

- コメント

  変数に関する任意のコメント。

  列を表示または非表示にできます。

- フォーマット

  変数を表示するフォーマットの指定。

  フォーマットは固定値を事前に定義できます(例: 浮動小数点)。

- 値

  NC/PLC 変数の現在値の表示。

手順

1. ラダーアドオンツールが開きます。

2. [NC/PLC 変数]ソフトキーを押します。
   [NC/PLC 変数]ウィンドウが表示されます。

23.7 PLC ユーザープログラムのダウンロード

プロジェクトデータに何らかの変更が加えられ、新しい PLC ユーザープログラムが使用可能になった場合は、プロジェクトデータを PLC にダウンロードします。

プロジェクトデータのロード時に、データクラスが保存されて PLC にロードされます。

必要条件

PLC が停止モードになっているかどうかをチェックします。

注記

RUN モードの PLC

PLC が RUN モードの場合、対応するメッセージが表示され、[STOP でロード]および[RUN でロード]ソフトキーが表示されます。

[STOP でロード]では、PLC が停止モードに設定され、プロジェクトが格納されて CPU にロードされます。

[RUN でロード]では、ロード動作が続行されて PLC プロジェクトが PLC にロードされます。 実際に変更されたデータクラス、すなわち、通常は INDIVIDUAL データクラスだけがロードされます。

手順

1. ラダーアドオンツールが開きます。
   プロジェクトデータが変更済みです。

2. PLC が RUN モードの場合は、[PLC 停止]ソフトキーを押します。

3. [CPU へロード]ソフトキーを押して、ロード動作を開始します。
   すべてのデータクラスがロードされます。

4. PLC プロジェクトがロードされたら、[PLC 起動]ソフトキーを押して PLC を RUN モードに切り替えます。

23.8 ローカル変数テーブルの編集

INT ブロックのローカル変数テーブルを編集できます。

ローカル変数の挿入

新しいネットワークまたはオペランドを挿入した場合、INT ブロックのローカル変数テーブルに新しい変数を挿入する必要があります。

名前	自由に割り当てます。
変数タイプ	選択: • IN • IN_OUT • OUT • TEMP
データタイプ	選択: • BOOL • BYTE • WORD • INT • DWORD • DINT • REAL
コメント	自由に割り当てます。

手順

1. ラダー図画面(LAD)が開きます。

...

2. [プログラムブロック]ソフトキーを押します。

Local variables

3. [ローカル変数]ソフトキーを押します。
   [ローカル変数]ウィンドウが開いて、作成済みの変数がリストされます。

Edit

4. [編集]ソフトキーを押します。
   フィールドが編集可能になります。

SELECT

5. 名前を入力し、変数とデータタイプを選択し、必要に応じてコメントを入力します。

Add line

6. さらに変数を追加してデータを入力したい場合は、[ライン追加]ソフトキーを押します。
   または
   関連する変数を選択し、[行削除]ソフトキーを押してリストから変数を削除します。

Delete line

23.9 ブロックの新規作成

PLC ユーザープログラムで、変更する INT ブロック i を作成します。

名称	INT _100、INT_101 選択フィールド[割り込みプログラム番号]の番号が、INT ブロックの名称として使用されます。
作成者	最大 48 文字まで使用できます。
割り込みプログラム番号	100 101
データクラス	個別
コメント	最大 100 行および 4096 文字まで使用できます。

注記

アクセス保護

新規に作成したブロックへのアクセスを制限できます。

手順

1. ラダー図画面面(LAD)が開きます。

...

2. [プログラムブロック]ソフトキーを押して、プログラムブロックのリストを開きます。

3. [追加]ソフトキーを押します。
   [属性]ウィンドウが表示されます。
4. 作成者の名前、INT ブロックの番号、および必要に応じてコメントを入力します。
   ブロックのデータクラスは固定です。

5. [OK]ソフトキーを押して、ブロックをリストに転送します。

23.10 ブロック属性の編集

INT ブロックのタイトル、作成者、コメントを編集できます。

注記
ブロック名、割り込み番号、データクラスの割り当ては編集できません。

手順

1. ラダー図画面が開きます。

2. 関連するブロックを選択し、[プログラムブロック]ソフトキーを押します。

3. [属性]ソフトキーを押します。
   [属性]ウィンドウが表示されます。

23.11 ネットワークの挿入と編集

新規にネットワークを作成し、選択したカーソル位置に命令(ビット演算、代入など)を挿入することができます。

空きネットワークだけが編集可能です。 すでに命令が含まれているネットワークだけが削除できます。

ネットワークごとに、単純な 1 行を編集できます。 ネットワークごとに、最大 3 列まで作成することができます。

列	命令	
列 1	• NO 接点 • NC 接点	-| |- -|/|-
列 2 (オプション)	NOT 立ち上がりエッジ 立ち下りエッジ 代入 セット リセット	-|NOT|- -|P|- -|N|- -( ) -(S) -(R)
列 3 (2 番目の列で代入、セット、またはリセット命令が指定されていない場合にのみ使用可能)	代入 セット リセット	-( ) -(S) -(R)

注記

論理式 AND (直列接点)および論理式 OR (並列接点)は使用できません。

ビットの組み合わせは、1 つまたは複数の論理演算と、出力/ビットメモリへの代入で構成されています。

矢印キーを使用してカーソルをさらに左に移動すると、代入または論理演算のタイプを選択できます。 代入の右側にさらに論理演算を置くことはできません。 ネットワークは常に、代入で終了してください。

参照先

PLC プログラミングの詳細については、以下の資料を参照してください。

『総合機能説明書、SINUMERIK 828D (P4)用 PLC』

手順

Window 1 INT101

1. 割り込みルーチンが選択されます。

Edit

2. [編集]ソフトキーを押します。

3. ネットワークにカーソルを置きます。

Insert network

4. [ネットワーク挿入]ソフトキーを押します。

または

INSERT

<INSERT>キーを押します。

カーソルが「ネットワーク x」の上に置かれている場合、新しい空のネットワークが当該ネットワークの後ろに挿入されます。

Insert operation

5. ネットワークタイトルの下の目的の要素にカーソルを置き、[命令挿入]ソフトキーを押します。

[命令を挿入]ウィンドウが表示されます。

OK

6. 目的のビット演算(NC 接点または NO 接点)または代入を選択し、[OK]ソフトキーを押します。

Insert operand

7. [オペランド挿入]ソフトキーを押します。

INPUT

8. 論理演算またはコマンドを入力し、<INPUT>キーを押して入力を完了します。

Delete operation

9. 削除したい命令の上にカーソルを置き、[命令削除]ソフトキーを押します。

または

Delete network

削除したいネットワークのタイトルの上にカーソルを置き、[ネットワーク削除]ソフトキーを押します。

または

DEL

<DEL>キーを押します。

すべての論理演算とオペランドを含むネットワーク、または選択された命令が削除されます。

23.12 ネットワーク属性の編集

INT ブロックのネットワーク属性を編集できます。

ネットワークタイトルとネットワークコメント

タイトルは最大 3 行および 128 文字までとすることができます。 コメントは最大 100 行および 4096 文字までとすることができます。

手順

Window 1 OB1
Window 2 SBR0

1. ラダー図画面(LAD)が開きます。

▼
▶

2. カーソルキーを使用して、編集したいネットワークを選択します。

SELECT

3. <SELECT>キーを押します。
   [ネットワークタイトル/コメント]ウィンドウが開いて、選択されたネットワークのタイトルと割り当てられるコメントがあれば表示されます。

Change

5. [変更]ソフトキーを押します。
   フィールドが編集可能になります。

OK

6. 変更箇所を入力し、[OK]ソフトキーを押してユーザープログラムにデータを転送します。

23.13 アクセス保護の表示/解除

PLC 828 プログラミングツールで、プログラム構成単位(POU)をパスワードで保護することができます。 これにより、他のユーザーがプログラムの当該部分にアクセスするのが防止されます。 つまり、当該部分は他のユーザーには表示されず、ダウンロード時には暗号化されます。

ブロック一覧およびラダー図では、パスワードで保護された POU はロック記号を使用して表示されます。

手順

1. ラダー図画面(LAD)が開きます。

2 一覧で、関連するプログラム構成単位(POU)を選択し、[プログラムブロック]ソフトキーを押します。

3. [保護]ソフトキーを押します。
   [保護]ウィンドウが表示されます。

4. パスワードを入力して[確認]キーを押します。

23.14 シンボルテーブルの表示と編集

プロジェクトで使用できるグローバルオペランドの概要を知るためのシンボルテーブルを表示することができ、それらを編集することができます。

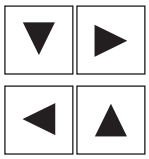
エントリごとに、名称、アドレス、場合によってはコメントも表示されます。

手順

1. ラダーアドオンツールが開きます。

2. [シンボルテーブル]ソフトキーを押します。
   シンボルテーブルエントリを持つリストが表示されます。

3. エントリを変更したい場合は、[編集]ソフトキーを押します。
表示欄が編集可能になります。



4. カーソルキーを使用して、目的のエントリと変更するフィールドを選択します。

5. 変更する値を入力します。
または

[行追加]ソフトキーを押して、選択したエントリの後ろに空白行を挿入します。
または

[行削除]ソフトキーを押して、選択したエントリをリストから削除します。
または
選択したフィールドに新しい値を入力します。

7. [OK]ソフトキーを押して、操作を確定します。

23.15 オペランドの検索

非常に大きいプログラムで検索機能を使用して、例えば変更を行いたいポイントにすばやくたどり着くことができます。

検索の絞り込み

- 「ウィンドウ 1」 /「ウィンドウ 2」、「シンボルテーブル」

  [ジャンプ]で、目的のネットワークに直接ジャンプすることができます。

- [クロスリファレンス]

  [ジャンプ]で、目的の行に直接ジャンプすることができます。

必要条件

ウィンドウ 1/ウィンドウ 2、シンボルテーブル、またはクロスリファレンスのリストが開いていること。

手順

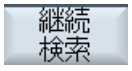
1. [検索]ソフトキーを押します。
   新しい垂直ソフトキーが表示されます。 同時に、[検索/ジャンプ]ウィンドウが開きます。

2. 特定のオペランドを検索している場合は、最初の入力欄で[オペランド検索]エントリを選択し、[検索]入力欄に検索用語を入力します。

3. 検索範囲を選択します(例: すべて検索)。

4. 「ウィンドウ 1」または「ウィンドウ 2」、または「シンボルテーブル」を表示している場合に検索を絞り込むには、[このプログラムユニットにて]または[すべてのプログラムユニットにて]を選択します。

5. [OK]ソフトキーを押して、検索を開始します。
   検索しているオペランドが見つかった場合は、対応する行が強調して表示されます。



検索中に見つかったオペランドが探している要素と一致しない場合は、[継続検索]ソフトキーを押します。

または

検索をキャンセルする場合は、[キャンセル]ソフトキーを押します。

その他の検索オプション

1. ウィンドウ 1 またはウィンドウ 2 のラダー図、またはリスト(クロスリファレンス、シンボルテーブル)の先頭にジャンプするには、[最初へ]ソフトキーを押します。

2. ウィンドウ 1 またはウィンドウ 2 のラダー図、またはリスト(クロスリファレンス、シンボルテーブル)の最後にジャンプするには、[最後へ]ソフトキーを押します。

23.16 シンボルテーブルの挿入/削除

ユーザーシンボルテーブルを新規に作成して変更することができます。 使用しなくなったテーブルを削除することができます。

注記

シンボルテーブルの削除

[削除]ソフトキーは、ユーザーシンボルテーブルが選択されている場合にだけ使用可能です。

手順

1. シンボルテーブルが開きます。

2. [シンボルテーブル選択]ソフトキーを押します。

   [シンボルテーブル選択]ウィンドウが表示されます。

3. 目的の位置にカーソルを置いて、[シンボルテーブル挿入]ソフトキーを押します。

   [シンボルテーブル作成]ウィンドウが表示されます。

4 シンボル名を入力して、[OK]ソフトキーを押します。

カーソル位置の後ろにある行に、新しいユーザーシンボルテーブルが挿入されます。

または

シンボルテーブルの属性を変更したい場合は、シンボルテーブルを選択し、[シンボルテーブル変更]ソフトキーを押します。

5. 削除したいシンボルテーブルの上にカーソルを置き、[削除]ソフトキーを押します。

23.17 ネットワークシンボル情報テーブルの表示

選択されたネットワークで使用されるすべてのシンボル識別子が、[ネットワークシンボル情報テーブル]ウィンドウに表示されます。

以下の情報が表示されます。

- 名称
- 絶対アドレス
- コメント

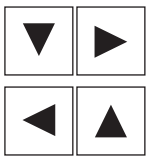
グローバルシンボルの入っていないネットワークの場合、シンボル情報テーブルは空のままとなります。

手順

1. ラダー図画面(LAD)が開きます。

2. 目的のネットワークを選択し、[シンボル情報]ソフトキーを押します。

   [ネットワークシンボル情報テーブル]ウィンドウが表示されます。



3. カーソルキーを使用して、テーブル内を移動します。

23.18 PLC 信号の表示と編集

[PLC 状態リスト]ウィンドウで、PLC 信号を表示して変更することができます。

以下のリストが表示されます。

入力(IB)

ビットメモリ(MB)

出力(QB)

変数(VB)

データ(DB)

アドレスの設定

目的の PLC アドレスに直接移動して、信号を監視することができます。

編集

データを編集できます。

手順

1. ラダーアドオンツールが開きます。

2. [状態リスト]ソフトキーを押します。
   [状態リスト]ウィンドウが表示されます。

3. [アドレス設定]ソフトキーを押します。
   [アドレス設定]ウィンドウが表示されます。

4. 目的のアドレスタイプ(例: DB)を有効にし、値を入力して[OK]ソフトキーを押します。
   カーソルが指定されたアドレスにジャンプします。

5. [変更]ソフトキーを押します。
   [RW]入力欄が編集可能です。

6. 目的の値を入力し、[OK]ソフトキーを押します。

23.19 クロスリファレンスの表示

PLC ユーザープロジェクトで使用されているすべてのオペランドとその用途を、クロスリファレンスのリストで表示することができます。

このリストで、入力、出力、ビットメモリなどがどのネットワークで使用されているかがわかります。

クロスリファレンスのリストには、以下の情報が含まれています。

- ブロック
- ネットワーク内のアドレス
- 文脈(命令 ID)

シンボルアドレスと絶対アドレス

絶対アドレスでの指定とシンボルアドレスでの指定のどちらかを選択できます。

シンボル識別子のない要素は、自動的に絶対識別子で表示されます。

ラダー図でプログラムブロックを開く

クロスリファレンスから、オペランドが使用されているプログラム内の位置に直接移動することができます。 対応するブロックがウィンドウ 1 または 2 で開いて、カーソルが対応する要素に置かれます。

検索

指定の検索を使用して、更に詳しく表示したい位置に直接移動できます。

- オペランドの検索
- 検索した行にジャンプ

手順

1. ラダーアドオンツールが開きます。

2. [クロスリファレンス]ソフトキーを押します。
   クロスリファレンスのリストが表示され、オペランドが絶対アドレスに従ってソートされて表示されます。

3. [シンボルアドレス]ソフトキーを押します。
   オペランドのリストが、シンボルアドレスに従ってソートされて表示されます。

4. [絶対アドレス]ソフトキーを押して、絶対アドレスの表示に戻ります。

5. 目的のクロスリファレンスを選択し、[ウィンドウ 1 開く]または[ウィンドウ 2 開く]ソフトキーを押します。
   ラダー図が開いて、選択したオペランドがマークされます。

6. [検索]ソフトキーを押します。
   [検索/ジャンプ]ウィンドウが表示されます。

7. [オペランドの検索]または[ジャンプ]を選択して、検索要素または目的の行を入力し、検索順序を選択します(例: 上方向に検索)。

8. [OK]ソフトキーを押して、検索を開始します。

9. 検索要素に対応する要素が見つかったが、適切な位置ではなかった場合は、[継続検索]ソフトキーを押して、次の検索用語がある場所を探します。

アラーム、エラーメッセージ、およびシステムアラーム 24

24.1 アラームの表示

機械の運転中に故障状態が認識された場合、アラームが出力され、必要に応じて加工が中断されます。

アラーム番号と一緒に表示されるアラームテキストで、アラームの原因をより詳しく知ることができます。

⚠警告
発生中のアラームの説明に基づいて、装置の状況を確認してください。 アラームの原因を取り除き、指示に従ってアラームに応答してください。 この警告に従わない場合は、機械、ワーク、保存された設定、さらには使用者の安全までもが危険にさらされる恐れがあります。

アラーム一覧

発生するすべてのアラームを表示し、応答することができます。

アラームの一覧には、以下の情報が含まれます。

- 日付と時刻
- 解除条件

  アラームの応答に使用されるキーまたはソフトキーを指定します。
- アラーム番号
- アラームテキスト

手順

1. [診断]操作エリアを選択します。

2. [アラームリスト]ソフトキーを押します。

   [アラーム]ウィンドウが表示されます。

   未処置のアラームがすべて表示されます。

   安全アラームが未処置の場合は、[SI アラームマスク]ソフトキーが表示されます。

3. SI アラームを表示しない場合は、[SI アラームマスク]ソフトキーを押します。

4. アラームにカーソルを置きます。

...

5. 応答シンボルとして示されているキーを押し、アラームを解除します。

   または

   [HMI アラーム解除]ソフトキーを押して、HMI アラームをキャンセルします。

   または

   [アラーム確認]ソフトキーを押して、SQ タイプの PLC アラーム (800000 までのアラーム番号)を解除します。

   カーソルが対応するアラームに置かれると、ソフトキーが有効になります。

応答シンボル

シンボル	意味
	ユニットの電源を切って、もう一度入れるか(メインスイッチ)、NCK POWER ON を押します。
	<RESET>キーを押します。
 ... 	<ALARM CANCEL>キーを押します。 - または - [HMI アラーム 確認]ソフトキーを押します。
	工作機械メーカが提供するキーを押します。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

24.2 アラームログの表示

これまでに発生したすべてのアラームとメッセージのリストが、[アラームログ]ウィンドウに表示されます。

最高で 500 までの管理された発生、および消去イベントが発生順に表示されます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

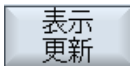
手順

1. [診断]操作エリアを選択します。

2. [アラームログ]ソフトキーを押します。

[アラームログ]ウィンドウが開きます。

HMI の起動開始後に発生、およびクリアしたすべての事象が表示されます。



3. [表示更新]ソフトキーを押して、表示されたアラーム/メッセージのリストを更新します。

4. [ログの格納]ソフトキーを押します。

現在表示されているログが、テキストファイル alarmlog.txt としてディレクトリ card/user/sinumerik/hmi/log/alarm_log 内のシステムデータ内に保存されます。

24.3 メッセージの表示

PLC およびパートプログラムメッセージは、加工中に発行することができます。

これらのメッセージは、プログラムの実行を中断しません。 メッセージは、サイクルの特定の動作に関連する情報と、加工の進捗状況に関連する情報を提供し、通常は加工ステップの後やサイクルの終了まで保持されます。

メッセージ一覧

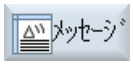
発行されたすべてのメッセージを表示できます。

メッセージ一覧には、以下の情報が含まれます。

- 日付
- メッセージ番号
  PLC メッセージの場合にのみ表示されます。
- メッセージテキスト

実施手順

1. [診断]操作エリアを選択します。



2. [メッセージ]ソフトキーを押します。

[メッセージ]ウィンドウが表示されます。

24.4 アラーム、障害、メッセージのソート

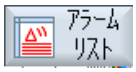
大量のアラーム、メッセージ、またはアラームログが表示されている場合は、以下の条件に従って昇順または降順にソートできます。

- 日付(アラームリスト、メッセージ、アラームログ)
- 番号(アラームリスト、メッセージ)

その結果、広範囲に及ぶリストに対して、必要な情報をより速く入手することができます。

手順

1. [診断]操作エリアを選択します。



2. ソフトキー[アラームリスト]、[メッセージ]または[アラームログ]を押して、必要なメッセージとアラームを表示します。

...

3. [ソート]ソフトキーを押します。

   項目のリストが日付に従って昇順にソートされます。つまり、最も新しい情報がリストの最後に表示されます。

4. ソフトキー[降順]を押すと、リストが降順にソートされます。

   最新の事象がリストの先頭に表示されます。

5. アラームリストまたはメッセージの入ったリストを番号順にソートしたい場合は、[番号]ソフトキーを押します。

6. リストを昇順に表示したい場合は、[昇順]ソフトキーを押します。

24.5 PLC と NC 変数

24.5.1 PLCおよびNC変数の表示と編集

[NC/PLC 変数]ウィンドウで、NC システム変数と PLC 変数の監視と変更がおこなえます。

以下のリストが表示され、そこに目的の NC/PLC 変数を入力して現在値を表示することができます。

- 変数

  NC/PLC 変数のアドレス

  変数が正しくない場合は背景が赤になり、値の欄に#文字で表示されます。

- コメント

  変数に関する任意のコメント。

  列を表示と非表示にすることができます。

- フォーマット

  変数を表示するフォーマットを指定します。

  フォーマットは指定できます(例: 浮動小数点)。

- 値

  NC/PLC 変数の現在値を表示します。

PLC 変数	
入力	入力ビット(Ex)、入力バイト(EBx)、入力ワード(EWx)、入力ダブルワード(EDx)
出力	出力ビット(Ax)、出力バイト(ABx)、出力ワード(AWx)、出力ダブルワード(ADx)
ビットメモリ	メモリビット(Mx)、メモリバイト(MBx)、メモリワード(MWx)、メモリダブルワード(MDx)
タイマ	タイマ(Tx)
測定	カウンタ(Cx)
データ	データブロック(DBx): データビット(DBXx)、データバイト(DBBx)、データワード(DBWx)、データダブルワード(DBDx)

フォーマット	
B	2 進数
H	16 進数
D	符号なし小数
+/-D	符号付き小数
F	浮動小数点(ダブルワードの場合)
A	ASCII 文字

変数の表記

- PLC 変数

  EB2

  A1.2

  DB2.DBW2

- NC 変数
  - NC システム変数 - 表記

    $AA_IM[1]

  - ユーザー変数/GUD - 表記

    GUD/MyVariable[1,3]

  - OPI - 表記

    /CHANNEL/PARAMETER/R[u1,2]

注記

NC システム変数と PLC 変数

- システム変数はチャネルによって異なります。 チャネルが切り替わると、対応するチャネルの値が表示されます。
- ユーザー変数(GUD)の場合は、グローバルまたはチャネル別 GUD に応じて指定をおこなう必要はありません。 GUD 配列のインデックスは、システム変数構文の NC 変数とまったく同様に 0 ベースです。つまり、最初の要素はインデックス 0 で始まります。
- NC システム変数の場合、ヒント欄を使用して OPI 表記(GUD は除きます)を表示することができます。

PLC 変数の変更

PLC 変数の変更は、適切なパスワードによってのみおこなうことができます。

⚠危険
NC/PLC 変数の状態の変更は、機械に大きな影響を及ぼします。 パラメータの誤った設定は、人命を危険にさらし、機械に損傷を与える可能性があります。

値の変更と削除

1. [診断]操作エリアを選択します。

2. [NC/PLC 変数]ソフトキーを押します。

   [NC/PLC 変数]ウィンドウが開きます。

3. カーソルを[変数]列において、必要な値を入力します。

4. **<INPUT>**キーを押します。

   オペランドが値で表示されます。

5. [詳細]ソフトキーを押します。

   [NC/PLC 変数: 詳細]ウィンドウが開きます。 [変数]、[コメント]、[値]の情報が省略されずに表示されます。

6. [フォーマット]欄にカーソルを置き、必要なフォーマットを**<SELECT>**キーで選択します。

7. [コメント表示]ソフトキーを押します。

   [コメント]列が表示されます。 コメントを作成したり、既存のコメントを編集できます。

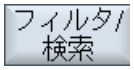
   [コメント表示]ソフトキーをもう一度押すと、列が再び非表示になります。

8. 値を編集するには、[変更]ソフトキーを押します。

   [値]列を編集できます。

9. 既存のすべての変数のリストから変数を選択して挿入する場合は、[変数挿入]ソフトキーを押します。

   [変数を選択します]ウィンドウが開きます。



10. [フィルタ]選択ボックスを使用して変数の表示を絞り込む場合(例えば、モードグループ変数に)や[検索]入力ボックスを使用して目的の変数を選択する場合は、[フィルタ/検索]ソフトキーを押します。

   オペランドの内容を削除する場合は、[すべて削除]ソフトキーを押します。

11. 変更または削除を確定するには、[OK]ソフトキーを押します。

   または

   変更をキャンセルするには、[キャンセル]ソフトキーを押します。

注記

変数の挿入時の[フィルタ/検索]

変数の[フィルタ/検索]の開始値は異なっています。

たとえば、変数$R[0]を挿入するには、[フィルタ/検索]を設定します。

- [システム変数]に従ってフィルタする場合、開始値は 0 です。
- [全て(フィルタなし)]に従ってフィルタする場合、開始値は 1 です。 この場合、すべての信号が表示され、OPI 表記で表されます。

オペランドの変更

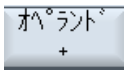
オペランドのタイプに応じて、[オペランド+]と[オペランド-]ソフトキーを使用して、アドレスを一度に 1 つずつ増やしたり減らしたりすることができます。

注記

インデックスとしての軸名称

軸名称に対して、例えば$AA_IM[X1]の場合[オペランド+]と[オペランド-]のソフトキーはインデックスとしては機能しません。

例

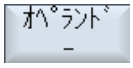


DB97.DBX2.5

結果: DB97.DBX2.6

$AA_IM[1]

結果: $AA_IM[2]



MB201

結果: MB200

/Channel/Parameter/R[u1,3]

結果: /CHANNEL/PARAMETER/R[u1,2]

24.5.2 画面の保存とローディング

[NC/PLC 変数]ウィンドウでおこなった画面の変数設定を保存し、必要な時に再ロードすることができます。

画面の編集

ロードされている画面を変更する場合は、画面名称の後ろに*を付けて示されます。

画面の名称は、電源をオフにした後も表示のなかに保持されます。

手順

1. [NC/PLC 変数]ウィンドウで目的の変数に値を入力します。

2. **[>>]**ソフトキーを押します。

3. [画面保存]ソフトキーを押します。
   [スクリーンの保存: アーカイブの選択]ウィンドウが開きます。

4. 現在の画面を保存する変数画面用テンプレートフォルダにカーソルを置き、[OK]ソフトキーを押します。
   [スクリーンの保存:名前]ウィンドウが開きます。

5. ファイルの名称を入力し、[OK]ソフトキーを押します。
   ステータス表示行のメッセージにより、画面が指定されたフォルダに保存されたことが通知されます。
   同じ名称のファイルがすでに存在している場合は、確認画面が表示されます。

6. [画面ロード]ソフトキーを押します。
   [画面をロードします]画面が開いて、変数画面のテンプレートフォルダが表示されます。
7. 目的のファイルを選択して、[OK]ソフトキーを押します。
   変数表示に戻ります。 事前に定義されたすべての NC と PLC 変数のリストが表示されます。

24.5.3 シンボルのロード

PLC データをシンボルを使用して編集することもできます。

これをおこなうには、シンボル表と、PLC プロジェクトのシンボルのテキストが適切に用意されて(STEP7)おり、SINUMERIK Operate で使用可能である必要があります。

PLC データの準備

生成されたファイルを/**oem**/sinumerik/plc/symbols ディレクトリに保存します。

手順

1. 変数表示が開きます。

2. [**>>**]ソフトキーと[シンボルロード]ソフトキーを押します。
   [PLC シンボルインポート:*.snh]ウィンドウが開きます。

3. フォルダ「/oem/sinumerik/plc/symbols」で、シンボルをインポートする「PlcSym.snh」ファイルを選択し、[OK]をクリックします。

4. フォルダ「/oem/sinumerik/plc/symbols」で、シンボルをインポートする「PlcSym.snt」ファイルを選択し、[OK]ソフトキーを押します。

表が正常にインポートされると、対応する説明が表示されます。

5. [OK]ソフトキーを押します。
   [NC/PLC 変数]ウィンドウに戻ります。
6. ファイルを有効にするために、SINUMERIK Operate を再起動します。

24.6 バージョン

24.6.1 バージョンデータの表示

以下のコンポーネントが、対応するバージョンデータと共に[バージョンデータ]ウィンドウで示されます。

- システムソフトウェア
- PLC 基本プログラム
- PLC ユーザープログラム
- システム拡張
- OEM アプリケーション
- ハードウェア

コンポーネントのバージョンがコンパクトフラッシュカードで提供されるバージョンと異なっているかどうかに関する情報が、[記載バージョン]列に表示されます。

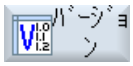
[実際のバージョン]列に表示されているバージョンが、CF カードのバージョンと一致しています。

[実際のバージョン]列に表示されているバージョンが、CF カードのバージョンと一致していません。

バージョンデータを保存できます。 テキストファイルとして保存したバージョン表示を必要に応じてさらに処理したり、異常の発生時にホットラインに送信することができます。

手順

1. [診断]操作エリアを選択します。



2. [バージョン]ソフトキーを押します。
   [バージョンデータ]ウィンドウが表示されます。
   使用可能なコンポーネントのデータが表示されます。

3. 詳細を知りたいコンポーネントを選択します。

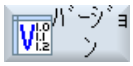
4. 表示されたコンポーネントの情報をさらに正確に知りたい場合は、[詳細]ソフトキーを押します。

24.6.2 情報の保存

制御装置の機械固有情報はすべて、操作画面を使用して、1 つの設定にまとめられます。機械固有情報を、セットアップされたドライブに保存することができます。

手順

1. [診断]操作エリアを選択します。



2. [バージョン]ソフトキーを押します。
   バージョン表示の呼び出しには、少し時間がかかります。 バージョンデータを特定している間、進捗状況メッセージボックスと該当するテキストがダイアログ行に表示されます。

3. [保存]ソフトキーを押します。

   [バージョン情報を保存します: フォルダを選択してください]ウィンドウが開きます。 設定に応じて、以下の保存先が表示されます。

   - ローカルドライブ
   - ネットワークドライブ
   - USB
   - バージョンデータ(アーカイブ: 「HMI data」ディレクトリのデータツリー)

4. 独自のディレクトリを作成したい場合は、[新しいディレクトリ]ソフトキーを押します。

5. [OK]ソフトキーを押します。 ディレクトリが作成されます。

6. [OK]ソフトキーを再度押して、保存先を確定します。

   [バージョン情報を保存してください: 名前]ウィンドウが開きます。以下の選択肢が使用できます。

   - [名称:] テキスト欄では、ファイル名称が<機械名称/番号>+<CF カード番号>にプリセットされています。 「_config.xml」または「_version.txt」がファイル名称に自動的に付加されます。
   - テキスト欄[コメント]で、コメントを追加できます。コメントは設定ファイルで設定されます。

   チェックボックスで以下を選択します。

   - バージョンデータ(.TXT): テキスト形式の純粋なバージョンデータの出力
   - 設定データ(.XML): XML 形式の設定データの出力。 設定ファイルには、[機械識別]で入力したデータ、必要なライセンス、バージョン情報、ログブックの項目が入ります。

7. [OK]ソフトキーを押して、データ転送を開始します。

24.7 ログブック

ログブックにより、機械の履歴が電子的に提供されます。

機械でサービスが実行された場合は、それを電子的に保存することができます。 つまり、制御装置の「履歴」に関する状況を入手して、サービスを最適化することができます。

ログブックの編集

以下の情報を編集できます。

- 機械識別に関する情報の編集
  - 機械名/番号
  - マシンタイプ
  - アドレスデータ
- ログブックエントリの入力(「フィルタ交換」など)

ログブックの出力

「バージョン保存」機能を使用して、ログブックをセクションとして含むファイルを生成し、ログブックをエクスポートすることができます。

24.7.1 ログブックの表示と編集

手順

1. [診断]操作エリアを選択します。

2. [バージョン]ソフトキーを押します。

3. [ログブック]ソフトキーを押します。
   [機械ログブック]ウィンドウが開きます。

エンドユーザーデータの編集

[変更]ソフトキーを使用して、エンドユーザーのアドレスデータを変更できます。

24.7.2 ログブックエントリの入力

[新しいログブックの入力]ウィンドウを使用して、ログブックに新しい入力をおこないます。

氏名、会社名、部署名、対策の概略説明または故障の説明を入力します。

注記

[エラー診断/措置]欄で改行を入れる場合は、<ALT> + <INPUT>のキーを同時に押します。

日付とエントリ番号が自動的に追加されます。

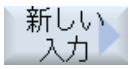
エントリのソート

ログブックのエントリが、番号を付けられて[機械ログブック]ウィンドウに表示されます。

新しいエントリは常に表示の一番上に追加されます。

手順

1. ログブックを開きます。



2. [新しい入力]ソフトキーを押します。
   [新しいログブックの入力]ウィンドウが開きます。

3. 必要なデータを入力し、[OK]ソフトキーを押します。
   [機械ログブック]ウィンドウに戻り、入力が機械識別データの下に表示されます。

注記

いったん入力を設定すると、変更したり削除することはできません。

ログブックのエントリの検索

検索機能を使用して、特定のエントリを検索できます。

1. [機械ログブック]ウィンドウを開きます。
2.

[検索...]ソフトキーを押して、目的の語句を検索フォームに入力します。 日付/時刻、社名/部署名、または故障診断/対策を使用し、検索できます。
検索語に対応する最初のエントリ上にカーソルが置かれます。
3.

見つかったエントリが、探しているエントリでない場合は、[継続検索]ソフトキーを押します。

その他の検索の選択

新しいエントリから検索を開始するには、[最初へ]ソフトキーを押します。

古いエントリから検索を開始するには、[最後へ]ソフトキーを押します。

24.8 スクリーンショットの作成

現在の操作画面のスクリーンショットを作成できます。

各スクリーンショットはファイルとして保存され、以下のフォルダに格納されます。

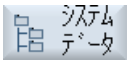
/**user**/sinumerik/hmi/log/screenshot

手順

Ctrl + P　**<Ctrl+P>**キーの組み合わせを押します。
現在の操作画面のスクリーンショットが.png 形式で作成されます。
ファイル名称は、システムによって「SCR_SAVE_0001.png」から「SCR_SAVE_9999」まで昇順に割り当てられます。 最大 9,999 枚のスクリーンショットを作成することができます。

ファイルのコピー

1. [スタートアップ]操作エリアを選択します。



2. [システムデータ]ソフトキーを押して、前述のフォルダを開きます。

   SINUMERIK Operate ではスクリーンショットを表示できないため、「WinSCP」または USB フラッシュメモリを使用して、ファイルを Windows PC にコピーしてください。

   「Office Picture Manager」などのグラフィックプログラムを使用して、ファイルを開くことができます。

24.9 リモート診断

24.9.1 リモートアクセスの設定

制御装置へのリモートアクセスは、[リモート診断(RCS)]ウィンドウで操作できます。

すべてのタイプのリモート制御の権利が、ここで設定されます。 選択された権利は、HMI での設定を使用して PLC から定義されます。

HMI では、PLC で指定された権利を制約することができますが、権利を PLC の権利以上に拡大することはできません。

おこなわれた設定で外部からのアクセスが許可される場合でも、アクセスは手動または自動の確認に従います。

リモートアクセスの権利

[PLC による指定]欄に、PLC で指定されたリモートアクセスまたはリモート監視のアクセス権が表示されます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

[HMI による選択]の選択ボックスで、リモート制御の権利を以下のように設定できます。

- リモートアクセス不可
- リモートモニタリング許可
- リモート制御を許可

HMI と PLC での設定の組み合わせにより、アクセスが許可されているかどうかに関する有効なステータスが表示されます。 これは、[この結果]行に表示されます。

確認ダイアログボックスの設定

[PLC による指定]および[HMI による選択]でおこなわれた設定で外部からのアクセスが許可される場合でも、手動または自動の確認が必要です。

動作中のすべての操作ステーションで、リモートアクセスが許可されると同時に、動作中の操作ステーションのオペレータに対して、アクセスを許可するか拒否するかの確認ダイアログボックスが表示されます。

ローカル操作がおこなわれない場合は、その特定の状態に対して制御動作を設定することができます。 このウィンドウの表示時間と、その確認が時間切れになった後でリモートアクセスを自動的に拒否するか許可するかを定義します。

ステータスの表示

リモート監視が有効

リモート制御が有効

リモートアクセスが有効の場合は、このアイコンを使用して、リモートアクセスが現在有効であるかどうか、または許可されているのが監視だけかどうかを、ステータス行で知ることができます。

手順

1. [診断]操作エリアを選択します。

2. [リモート診断]ソフトキーを押します。
   [リモート診断(RCS)]ウィンドウが開きます。

3. [変更]ソフトキーを押します。
   [HMI による選択]が有効になります。

4. リモート制御をおこないたい場合は、エントリ[リモート操作可]を選択します。
   リモート制御を可能にするには、エントリ[リモート操作可]を[PLC による指定]および[HMI による選択]欄で指定してください。
5. リモートアクセスの確認動作を変更したい場合は、グループ[リモートアクセスの確認]に新しい値を入力します。

6. [OK]ソフトキーを押します。
   設定が反映されて、保存されます。

参照先

設定オプションの説明は、以下を参照してください。

試運転マニュアル SINUMERIK Operate(IM9)/SINUMERIK 840D sl

24.9.2 リモートアクセス許可

X127 で接続されたテレサービスアダプタ IE を通した制御装置へのリモートアクセスを、許可することができます。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

ソフトウェアオプション

[リモートアクセス可]ソフトキーを表示するには、[MCIS RCS ホスト]オプションが必要です。

手順

1. [リモート診断(RCS)]ウィンドウが開きます。

2. [リモートアクセス可]ソフトキーを押します。
   モデム経由の制御装置へのアクセスが有効になり、接続を確立できます。

3. アクセスを再度遮断するには、[リモートアクセス可]ソフトキーをもう一度押します。

24.9.3 リモート診断の要求

[リモート診断要求]ソフトキーを使用して、制御装置から工作機械メーカにリモート診断を積極的に要求することができます。

モデム経由でアクセスする場合は、モデム経由のアクセスを有効にしてください。

工作機械メーカ

工作機械メーカの仕様書を参照してください。

リモート診断を要求すると、対応するプリセットされたピングサービスのデータと値が表示されたウィンドウが開きます。 必要に応じて、工作機械メーカにこのデータを問い合わせできます。

データ	意味
IP アドレス	リモート PC の IP アドレス
ポート	リモート診断用の標準ポート
送信時間	要求時間(分単位)

データ	意味
送信間隔	リモート PC にメッセージを送信する周期(秒単位)
ピング送信データ	リモート PC に対するメッセージ

手順

1. [リモート診断(RCS)]ウィンドウが開きます。

2. [リモート診断要求]ソフトキーを押します。
   [リモート診断要求]ウィンドウが開きます。

3. 値を編集するには、[変更]ソフトキーを押します。

4. [OK]ソフトキーを押します。
   要求がリモート PC に送信されます。

参照先

試運転マニュアル SINUMERIK Operate(IM9)/SINUMERIK 840D sl

24.9.4 リモート診断の終了

手順

1. [リモート診断(RCS)]が開いていて、リモート監視またはリモートアクセスが有効になっています。
2. モデム経由のアクセスを遮断する必要がある場合は、モデムアクセスを停止します。Auto-Hotspot .
   または
   [リモート診断(RCS)]ウィンドウで、アクセス権を[リモートアクセス可]でリセットします Auto-Hotspot。

付録

A

A.1 概要

SINUMERIK 840D sl取扱説明書の概要
共通のマニュアル
SINUMERIK 840D sl
販売用パンフレット
SINUMERIK 840D sl 840Di sl 802D sl
カタログNC 61
SINAMICS S120
PM 21カタログSIMOTION、SINAMICS S120、およびモータ生産機械用
ユーザーマニュアル
SINUMERIK 840D sl
取扱説明書
– 汎用
- 旋削
- 旋削
– フライス加工
– HMIアドバンス
SINUMERIK 840D sl 828D
操作説明書
- 旋削
- フライス加工
SINUMERIK 840D sl 828D
プログラミング説明書
– 基本編
– 上級編
– 計測サイクル
SINUMERIK 840D sl 840Di sl 828D 802D sl
プログラミング説明書
– 旋盤用Gコード
- マシニングセンタ用Gコード
SINUMERIK 840D sl S120
アラーム診断ガイド
メーカ/サービスマニュアル
SINUMERIK 840D sl
マニュアル
– NCU
– オペレータコンポーネント
とネットワーク設定
SINUMERIK 840D sl S120
システムマニュアル
機械の構成のガイドライン
SINUMERIK 840D sl 828D
システムマニュアル
エネルギーの管理
SINUMERIK 840D sl
セットアップマニュアル
– CNC: NCK、PLC、ドライブ
– 基本ソフトウェアおよびオペレーティングソフトウェア
– 基本ソフトウェアおよびHMIアドバンス
SINUMERIK 840D sl S120
パラメータマニュアル
– パート1
– パート2
– 詳細
マシンデータ
記述
– システム変数
メーカ/サービスマニュアル
SINUMERIK 840D sl 828D
機能説明書
- 基本機能
– 上級機能
– 応用機能
– シンクロナイズドアクション
– 工具管理機能
SINUMERIK 840D sl 840Di sl 802D sl 828D
機能説明書
ISO系言語
SINAMICS S120
機能説明書
ドライブ機能
SINUMERIK 840D sl
機能説明書
Safety Integrated
SINUMERIK
コンフィグレーションマニュアル
EMC設計ガイドライン
情報/トレーニング
SINUMERIK
初心者用マニュアル
フライス加工および旋削
SINUMERIK
トレーニング用説明書
– Milling made easier with ShopMill
– Turning made easier with ShopTurn
SINUMERIK
取扱説明書
ツールと
金型加工
電子出版物
DOConCD
DOConWEB
My Documentation Manager

索引

<

ディレクトリ<ut DisplayText="so"><:so>,

B

B 軸
    工具計測, 665
B軸, 653
    アプローチ/後退, 660
    フライス加工, 657
    位置決めパターン, 662
    位置合わせ角度, 656
    旋回, 658

C

Ctrl Energy
    電力の解析, 790
CYCLE61 - 正面削り
    パラメータ, 405
CYCLE61- 正面削り
    機能, 401
CYCLE62 - 新しい輪郭
    パラメータ, 476
    機能, 363, 473
CYCLE62- 輪郭の呼び出し
    パラメータ, 377, 486
    機能, 376, 485
CYCLE63 - 輪郭切削
    パラメータ、輪郭スピゴット, 512
    パラメータ、輪郭スピゴットの削り残し仕上げ, 516
    パラメータ、輪郭ポケット, 506
    パラメータ、輪郭ポケットの削り残し仕上げ, 509
    機能、輪郭スピゴット, 509
    機能、輪郭スピゴットの削り残し仕上げ, 513
    機能、輪郭ポケット, 502
    機能、輪郭ポケットの削り残し仕上げ, 506
CYCLE64 - 輪郭切削
    パラメータ、センタリング, 499
    パラメータ、前加工, 501
    機能、前加工, 496
CYCLE70 - ねじフライス削り
    パラメータ, 462
CYCLE70 - ねじ切り加工
    機能, 457
CYCLE70 - 彫刻
    パラメータ, 470
    機能, 462
CYCLE72 - 輪郭フライス加工
    パラメータ, 493
    機能, 487
CYCLE76 - 長方形スピゴット
    パラメータ, 426
    機能, 421
CYCLE77 - 円形スピゴット
    パラメータ, 430
    機能, 426
CYCLE78 - 穴あけとねじ切り加工
    機能, 304
CYCLE79 - 多角形
    パラメータ, 434
    機能, 431

CYCLE801 - 格子/フレーム位置決めパターン
機能, 315
CYCLE802 - 自由にプログラム指令可能な位置
パラメータ, 314
CYCLE81 - センタリング
パラメータ, 283
機能, 281
CYCLE82 - 穴あけ
パラメータ, 285
機能, 283
CYCLE83 - 深穴あけ
機能, 292
CYCLE832 - 高速設定
機能, 532
CYCLE84 - フローティングチャックなしのタッピング
機能, 297
CYCLE840 - フローティングチャックありのタッピング
機能, 297
CYCLE85 - リーマ加工
パラメータ, 288
機能, 286
CYCLE86 - ボーリング
パラメータ, 292
機能, 289
CYCLE899 - オープン溝
パラメータ, 455
機能, 446
CYCLE92 - 突切り
パラメータ, 360
機能, 358
CYCLE930 - 溝削り
パラメータ, 334
機能, 331
CYCLE940 - アンダーカット
パラメータ、DIN規格ねじ, 339
パラメータ、ねじ, 340
パラメータ、形状E, 336
パラメータ、形状F, 336
機能、DIN規格ねじ, 337
機能、ねじ, 337
機能、形状 E, 334
機能、形状 F, 334
CYCLE951 - 荒削り
機能, 326
CYCLE951 - 旋削
パラメータ, 330
CYCLE952 - 輪郭旋削
パラメータ、プランジ旋削, 397
パラメータ、プランジ旋削削り残し仕上げ, 400
パラメータ、溝削り, 390
パラメータ、溝削りの削り残し仕上げ, 393
パラメータ、削り残し仕上げ, 386
パラメータ、旋削, 383
機能、プランジ旋削, 394
機能、プランジ旋削削り残し仕上げ, 398
機能、溝削り, 387
機能、溝削りの削り残し仕上げ, 391
機能、荒削り, 377
機能、削り残し仕上げ, 383
CYCLE98 - ねじの旋削
パラメータ、連続ねじ, 357
機能、連続ねじ, 354
CYCLE99 - ねじの旋削
パラメータ、テーパねじ, 350
機能、スクロールねじ, 340
機能、テーパねじ, 340
機能、長手方向ねじ, 340

D

DRF (ハンドルオフセット), 140

DRY(ドライラン送り), 139

E

Easy Extend, 809
デバイスの有効化, 810
機器の有効化/無効化, 811
初期セットアップ, 812
Easy Message, 797
セットアップ, 799
ユーザーのログオン/オフ, 804
設定, 806
EXTCALL, 753

G

G コードプログラム
作成, 737
素材の入力, 205
G 機能
すべてのGグループの表示, 166
選択されたGグループの表示, 163

H

HOLES1 - 直線位置決めパターン
機能, 315
HOLES2 - 円弧位置決めパターン
パラメータ, 322
機能, 318
HT 8, 779
インタロックスイッチ, 780
タッチパネル, 787
バーチャルキーボード, 785
ユーザーメニュー, 783
移動キー, 782

L

LONGHOLE - 長穴
パラメータ, 457
機能, 455

M

MDI
プログラムの削除, 106
プログラムの実行, 105
プログラムの読み込み, 103
プログラムの保存, 103
M機能, 167

N

NC/PLC 変数
シンボルのロード, 853
変更, 850
NC ディレクトリ
ローカルドライブ上での作成, 729
NC変数, 848

P

PLC シンボル
ロード, 853
PLC 診断
ラダーアドオンツール, 819
PLC変数, 848
POCKET3 - 長方形ポケット
パラメータ, 412
機能, 406
POCKET4 - 円形ポケット
パラメータ, 420
機能, 413

PRT (軸移動なし), 139

R

RG0 (減速した早送り), 140
R変数, 632

S

SB (シングルブロック), 140
SB1, 123
SB2, 123
SB3, 123
Service Planner, 813
ShopTurn プログラム
  C軸の回転, 549
  アプローチ/後退サイクル, 252
  スケーリング, 547
  プログラムの設定, 243
  プログラムヘッダ, 231
  プログラム指令ブロック, 234
  ミラーリング, 548
  ワーク個数の入力, 240
  加工サイクル、アプローチ/後退, 224
  加工タイプ, 237
  加工平面, 222
  既知の中心点による円弧, 556
  既知の半径による円弧, 559
  極座標, 561
  極座標直線, 563
  径補正, 235
  工具(T), 235
  構成, 221
  座標変換, 543
  作成, 229
  主軸速度(S), 237
  刃先(D), 235
  切削速度(V), 237
  送り速度(F), 236
  対向主軸による加工, 566
  直線, 554
  直線と円弧, 550
SKP (ブロックスキップ), 140
SLOT1- 直線溝
  パラメータ, 440
  機能, 434
SLOT2 - 円周溝
  パラメータ, 446
  機能, 441
SMSメッセージ, 797
  ログ, 805

あ

アーカイブ
  システムデータからのアーカイブの読み込み, 762
  システムデータによる生成, 758
  プログラムマネージャでの生成, 757
  プログラムマネージャでの読み込み, 761
アジア言語文字, 57
アブソリュート指令, 226
アプローチ/後退サイクル, 252
  パラメータ, 253
アラーム, 843
  ソート, 847
アラームログ
  ソート, 847
  表示, 845
アンダーカット - CYCLE940
  パラメータ、DIN規格ねじ, 339
  パラメータ、ねじ, 340
  パラメータ、形状E, 336

パラメータ、形状F, 336
機能、DIN規格ねじ, 337
機能、ねじ, 337
機能、形状 E, 334
機能、形状 F, 334
アンロード
マルチ工具, 719

い

インクレメンタル指令, 226
インタロックスイッチ, 780

え

エディタ
呼び出し, 145
設定, 153

お

オープン溝- CYCLE899
パラメータ, 455
機能, 446
オフセット, 545
オンラインヘルプ
状況に応じた, 61

く

グローバルユーザーデータ, 634

こ

コピー
ディレクトリ, 748
プログラム, 748

さ

サイクル
サイクルパラメータの非表示, 213
画面, 202
現在の平面, 202
サブモード
REPOS, 70
TEACH IN, 71
レファレンス点, 69

し

シミュレーション
アラーム表示, 195
グラフィックの変更, 190
プログラム制御, 188
マルチチャネルサポート, 612
マルチチャネル表示のサポート, 613
軌跡の表示と非表示, 188
ジョブリスト
マルチチャネルサポート, 590
作成, 740
シングルブロック
精密(SB3), 123
汎用(SB1), 123
シンクロナイズドアクション
状態の表示, 168
シンボルテーブル, 834

す

スクリーンショット
コピー, 860
開く, 860
作成, 859

せ

セットアップデータ
バックアップ, 763
読み込み, 766
ゼロオフセット
削除, 94
有効なWO, 88
センタタッピング
パラメータ, 543
機能, 540
センタリング - CYCLE81
パラメータ, 283
機能, 281
センタ穴あけ
パラメータ, 539
機能, 537

た

タッチパネル
校正, 787

ち

チャック寸法, 97
チャネル切り替え, 72

て

ティーチング, 641
パラメータ, 643
ブロックの削除, 651
ブロックの選択, 650
ブロックの挿入, 645
ブロックの変更, 649
位置の挿入, 642
移動タイプ, 643
移動ブロックG1, 646
円弧の中間点CIP, 647
手順の概要, 641
設定, 652
早送りG0, 646
ディレクトリ
コピー, 748
強調表示, 746
作成, 735
選択, 746
属性, 751
貼り付け, 748
データブロック(SB2), 123
テープ出力フォーマット, 757
デバイス
有効化, 810
有効化/無効化, 811
デュアルエディタ, 152
テンプレート
作成, 743
保存場所, 743

と

ドライブ
故障メッセージ, 776
設定, 774
論理ドライブ, 773
ドリル半径, 683

ね

ねじ
原点同期, 117
ねじの旋削 - CYCLE98
パラメータ、連続ねじ, 357
機能、連続ねじ, 354
ねじの旋削 - CYCLE99
パラメータ、テーパねじ, 350

パラメータ、長手方向ねじ, 346
機能、スクロールねじ, 340
機能、テーパねじ, 340
機能、長手方向ねじ, 340
ねじフライス削り - CYCLE70
パラメータ, 462
ねじ切り加工 - CYCLE70
機能, 457

は

バーチャルキーボード, 785
バイナリフォーマット, 757
バックアップ
セットアップデータ, 763
データ, 757, 758
パラメータ
フライス工具の位置合わせ - CYCLE800, 529
フライス工具の設定 - CYCLE800, 531
計算, 51
入力, 51
変更, 51
ハンドヘルドターミナル 8, 779
ハンドル
割り当て, 100

ひ

ピンイン
入力エディタ, 57

ふ

フィット電卓, 373
フライス工具の位置合わせ - CYCLE800
パラメータ, 529
フライス工具の設定 - CYCLE800
パラメータ, 531
機能, 530
プレビュー
プログラム, 745
フローティングチャックありのタッピング - CYCLE840
機能, 297
フローティングチャックなしのタッピング - CYCLE84
機能, 297
プログラミンググラフィック
ShopTurnプログラム, 218
プログラム
2 番目のプログラムを開く, 152
コピー, 748
サイクルのサポートによる作成, 203
ティーチング, 641
テキストの置換, 147
プレビュー, 745
プログラム位置の検索, 146
ブロック番号の変更, 150
開く, 731
管理, 725
強調表示, 746
削除, 750
試し運転, 123
実行, 732
修正, 48, 125, 128
選択, 122, 746
属性, 751
貼り付け, 748
閉じる, 731
編集, 145
プログラムストップ 1, 140
プログラムストップ 2, 140
プログラムの設定
パラメータ, 244
変更, 243
プログラムブロック, 150

コピーと挿入, 148
マルチチャネルサポート, 604
繰り返し, 239
検索, 146
削除, 148
選択, 148
番号付け, 150
変更, 145
プログラムブロックの表示, 48, 125
プログラムブロックの変更, 242
プログラムヘッダ, 231
プログラムマネージャ, 725
ディレクトリとファイルの検索, 744
プログラムリスト
作成, 741
プログラムレベル
表示, 127
プログラム指令ブロック, 221
リンク, 221
置換, 234
プログラム実行時間, 170
プログラム制御, 139
マルチチャネル表示, 616
起動, 140
プログラム表示
Gコードプログラム, 197
ShopTurnプログラム, 218
プログラム編集, 128
ブロック
サーチ, 131, 134, 135
検索, 100
ブロックサーチ, 130
プログラムの中断, 100, 134
マルチチャネル表示, 616
モード, 137
検索ターゲットの指定, 133
検索ターゲットパラメータ, 136
検索ポインタ, 100, 131, 134, 135
ブロックスキップ, 141

へ

ベースオフセット, 86

ほ

ボーリング - (CYCLE86)
パラメータ, 292
機能, 289

ま

マガジン
位置決め, 704
マガジンリスト, 702
マガジン管理機能, 672
マスタ寸法, 373
マルチチャネルエディタ, 586
ポイントを待機します。, 610
時間同期表示, 610
同期表示, 606
マルチチャネルサポート, 585
シミュレーション, 612
ジョブリストの変更, 590
プログラムの試し運転, 615
プログラムブロック, 604
マルチチャネルデータの定義, 587
マルチチャネルデータ, 587
マルチチャネルプログラム
Gコードプログラムの編集, 591
ShopTurnプログラムの編集, 594
作成, 586
マルチチャネル表示, 575, 585
[運転]操作エリア, 575

プログラム制御, 616
ブロックサーチ, 616
設定, 582, 622
マルチ工具, 713
アンロード, 719
ロード, 719
位置決め, 723
工具の取り外し, 718
工具の取り付け, 717
工具リストのパラメータ, 714
更新, 720
再配置, 722
作成, 715
削除, 718

み

ミラーリング
パラメータ, 548

め

メッセージ, 846
ソート, 847

も

モードグループ, 71

ゆ

ユーザーデータ, 631
R変数, 632
グローバルGUD, 634
チャネルGUD, 636
プログラムPUD, 638
ローカルLUD, 637
検索, 638
定義, 639
ユーザー合意, 68
ユーザー変数
起動, 639
ユーザ変数
グローバルGUD, 639

ら

ラダー図, 819

り

リーマ加工 - CYCLE85
パラメータ, 288
機能, 286
リモートアクセス
許可, 862
設定, 860
リモート診断, 860
終了, 864
要求, 863

れ

レファレンス点復帰, 66

ろ

ロード
マルチ工具, 719
ログブック, 857
アドレスデータの編集, 857
エントリの検索, 859
出力, 855
入力, 858
表示, 857

わ

ワーキングエリアリミット, 95
ワーク
　作成, 736
ワークオフセット, 86
　一覧, 89
　呼び出し, 238
　詳細表示, 92
　設定, 75
　設定可能WO, 91
ワークカウンタ, 170

漢字

位置
　表示/非表示, 323
位置決め
　マガジン, 704
　マルチ工具, 723
位置合わせ角度, 654, 656
運転モード
　AUTO, 70
　JOG, 69, 107
　MDI, 70
　変更, 49
円形スピゴット - CYCLE77
　パラメータ, 430
　機能, 426
円形ポケット - POCKET4
　パラメータ, 420
　機能, 413
円弧, 550
円弧位置決めパターン - HOLES2
　パラメータ, 322
　機能, 318
円周溝 - SLOT2
　パラメータ, 446
　機能, 441
加工
　キャンセル, 122
　起動, 121
　停止, 121
加工スケジュール
　ShopTurnプログラム, 218
回転, 546
開く
　2 番目のプログラム, 152
　プログラム, 731
格子/フレーム位置決めパターン - CYCLE801
　機能, 315
基本ブロック, 125
機械固有情報
　保存, 855
機械操作パネル
　操作部, 38
機能
　フライス工具の設定 - CYCLE800, 530
軌跡移動, 550
強調表示
　ディレクトリ, 746
　プログラム, 746
極座標, 228
金型加工プログラム, 155
金型加工表示, 155
　グラフィックの変更, 160
　プログラムブロックの検索, 160
　プログラムブロックの編集, 159
　起動, 158
　対象範囲の変更, 162
繰り返し位置決め
　パラメータ, 325
　機能, 325
計測
　工具, 77, 689
穴あけ - CYCLE82

パラメータ, 285
機能, 283
穴あけとねじ切り加工 - CYCLE78
機能, 304
検索
プログラムマネージャで, 744
ログブックのエントリ, 859
検索ポインタ, 100, 131, 134, 135
検索モード, 137
原点設定
バックアップ, 763
読み込み, 766
現在値の設定, 75
現在値表示, 45
個数, 240
工具
アンロード, 691
タイプの変更, 712
ロード, 691
拡大鏡を使用した計測, 83
計測, 77, 689
更新, 698
再配置, 705
削除, 691
手動計測, 78
詳細, 711
刃先位置の変更, 712
寸法指定方法, 676
工具タイプ, 673
工具データ
バックアップ, 763
現在値ウィンドウ, 46
読み込み, 766
工具の取り外し
マルチ工具, 718
工具の取り付け
マルチ工具, 717
工具パラメータ, 676
工具リスト, 682
開く, 682
工具管理, 671
リストのソート, 706
リストのフィルタリング, 707
工具寿命, 696
更新
マルチ工具, 720
工具, 698
溝削り - CYCLE930
パラメータ, 334
機能, 331
荒削り
JOGモードの, 114
荒削り - CYCLE951
機能, 326
荒削りオフセットと仕上げオフセット, 87
高速設定－CYCLE832
機能, 532
座標系
切り替え, 73
座標変換, 543
再位置決め, 129
再配置
マルチ工具, 722
工具, 705
作成
Gコードプログラム, 737
ジョブリスト, 740
ディレクトリ, 735
プログラムブロック, 150
プログラムリスト, 741
マルチチャネルプログラム, 586
マルチ工具, 715
ローカルドライブ上のNCディレクトリ, 729
ワーク, 736

任意のファイル, 739
削除
ディレクトリ<ut DisplayText="so"><,
プログラム, 750
マルチ工具, 718
試し運転
マルチチャネルプログラム, 615
自由にプログラム指令可能な位置 - CYCLE802
パラメータ, 314
軸
レファレンス点復帰, 66
移動, 111
可変移動量, 113
再位置決め, 129
直接位置決め, 113
定義された移動量, 112
実行
プログラム, 732
主軸チャックデータ, 97
チャック寸法の設定, 97
パラメータ, 99
主軸データ
現在値ウィンドウ, 47
主軸のクランプ, 229
主軸速度制限値, 96
手動モード, 107
軸の移動, 111
設定, 118
消費電力
表示, 790
状況に応じたオンラインヘルプ, 61
状態表示, 42
心押台, 98
新しい輪郭 - CYCLE62
パラメータ, 476
機能, 363, 473
深穴あけ - CYCLE83
機能, 292
刃数, 683
刃先幅, 683
数量, 696
正面削り - CYCLE61
パラメータ, 405
機能, 401
切り替え
チャネル, 72
座標系, 73
単位系, 74
設定
エディタ, 153
ティーチング, 652
マルチチャネル表示, 582, 622
自動運転の場合, 172
手動モード, 118
先端角, 683
先端長さ, 684
先端幅, 683
旋回工具
パラメータ、旋削工具の位置合わせ, 528
旋削 - CYCLE951
パラメータ, 330
選択
ディレクトリ, 746
プログラム, 746
素材の入力
パラメータ, 207, 593
機能, 205
操作エリア
変更, 49
操作パネル, 24
送り速度データ
現在値ウィンドウ, 47
属性
ディレクトリ, 751
プログラム, 751

多角形 - CYCLE79
パラメータ, 434
機能, 431
対向主軸, 98
同期, 624
単位系
切り替え, 74
中断点
移動, 100, 134
彫刻 - CYCLE60
パラメータ, 470
機能, 462
長穴 - LONGHOLE
パラメータ, 457
機能, 455
長方形スピゴット - CYCLE76
パラメータ, 426
機能, 421
長方形ポケット - POCKET3
パラメータ, 412
長方形ポケット- POCKET3
機能, 406
直線, 550
直線位置決めパターン - HOLES1
機能, 315
直線溝 - SLOT1
パラメータ, 440
機能, 434
貼り付け
ディレクトリ, 748
プログラム, 748
電源遮断, 65
電源投入, 65
電卓, 53
フィット, 373
同期
対向主軸, 624
同期表示
マルチチャネルエディタ, 606
同時描画, 177
読み込み
セットアップデータ, 766
突切り - CYCLE92
パラメータ, 360
機能, 358
任意のファイル
作成, 739
表示
プログラムレベル, 127
消費電力, 790
変数の画面, 852
保護レベル, 59
保守タスク
監視/実行, 813
設定, 815
保存
セットアップデータ, 763
補助機能
H機能, 167
M機能, 167
摩耗リスト, 695
予備工具番号, 682
輪郭の呼び出し - CYCLE62
パラメータ, 377, 486
機能, 376, 485
輪郭フライス加工 - CYCLE72
パラメータ, 493
機能, 487
輪郭切削 - CYCLE63
パラメータ、輪郭スピゴット, 512
パラメータ、輪郭スピゴットの削り残し仕上げ, 516
パラメータ、輪郭ポケット, 506
パラメータ、輪郭ポケットの削り残し仕上げ, 509
機能、輪郭スピゴット, 509

機能、輪郭スピゴットの削り残し仕上げ, 513
機能、輪郭ポケット, 502
機能、輪郭ポケットの削り残し仕上げ, 506
輪郭切削 - CYCLE64
パラメータ、センタリング, 499
パラメータ、前加工, 501
機能、前加工, 496
輪郭旋削 - CYCLE952
パラメータ、プランジ旋削, 397
パラメータ、プランジ旋削削り残し仕上げ, 400
パラメータ、溝削り, 390
パラメータ、溝削りの削り残し仕上げ, 393
パラメータ、削り残し仕上げ, 386
パラメータ、旋削, 383
機能、プランジ旋削, 394
機能、プランジ旋削削り残し仕上げ, 398
機能、溝削り, 387
機能、溝削りの削り残し仕上げ, 391
機能、荒削り, 377
機能、削り残し仕上げ, 383
連続軌跡モード, 644